

QL INT  
671  
.I7  
1930

HARVARD UNIVERSITY



LIBRARY

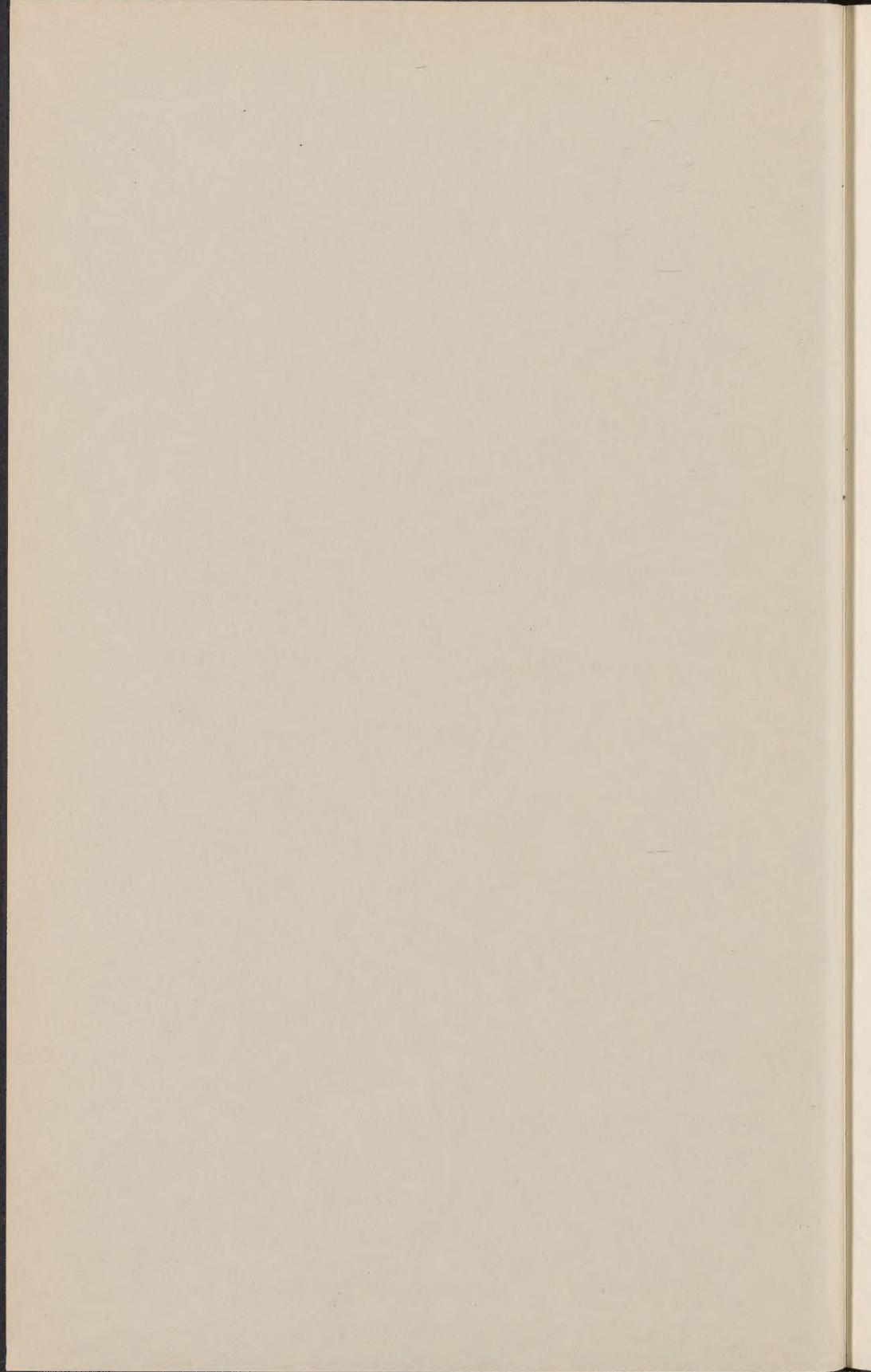
OF THE

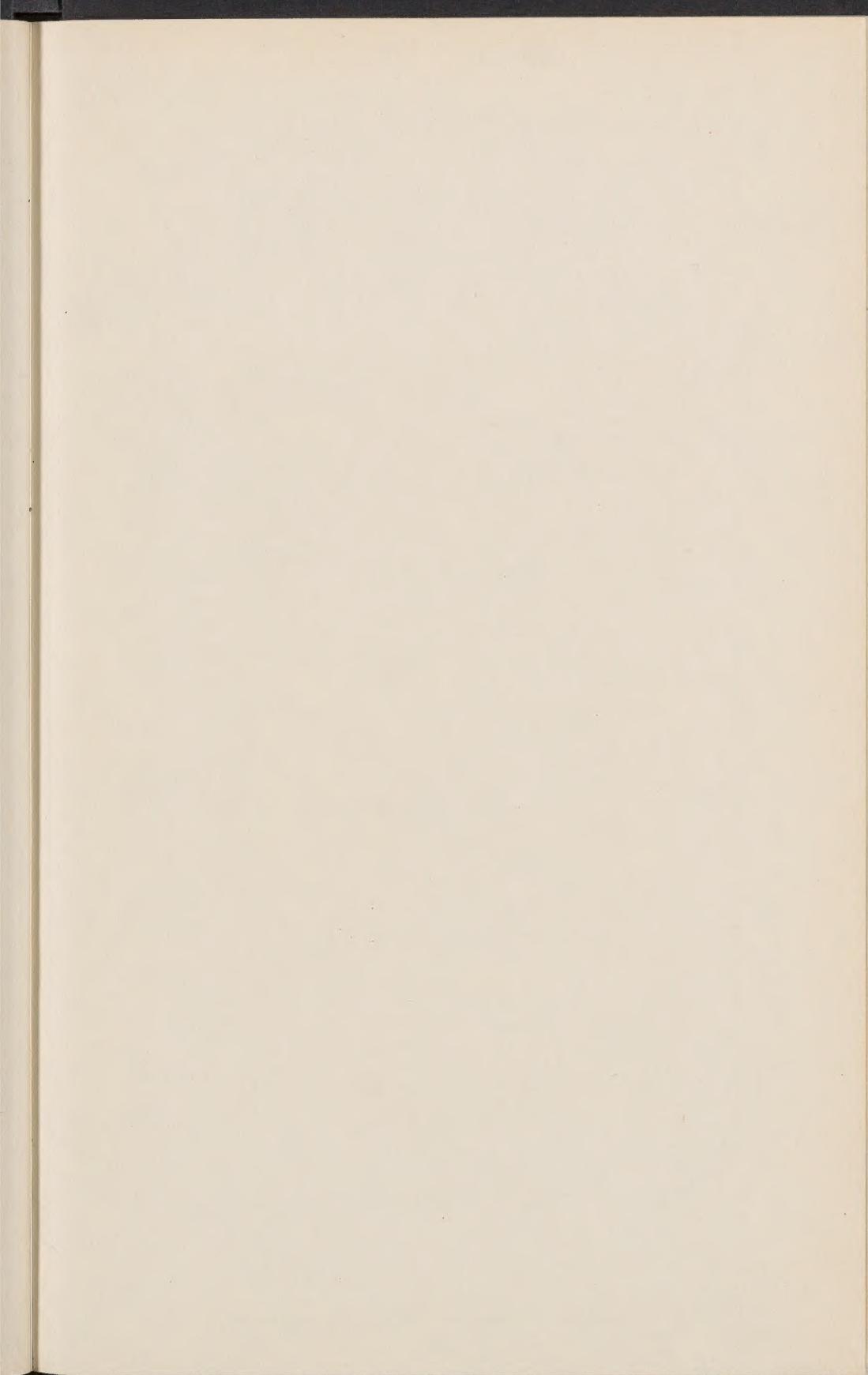
Museum of Comparative Zoölogy

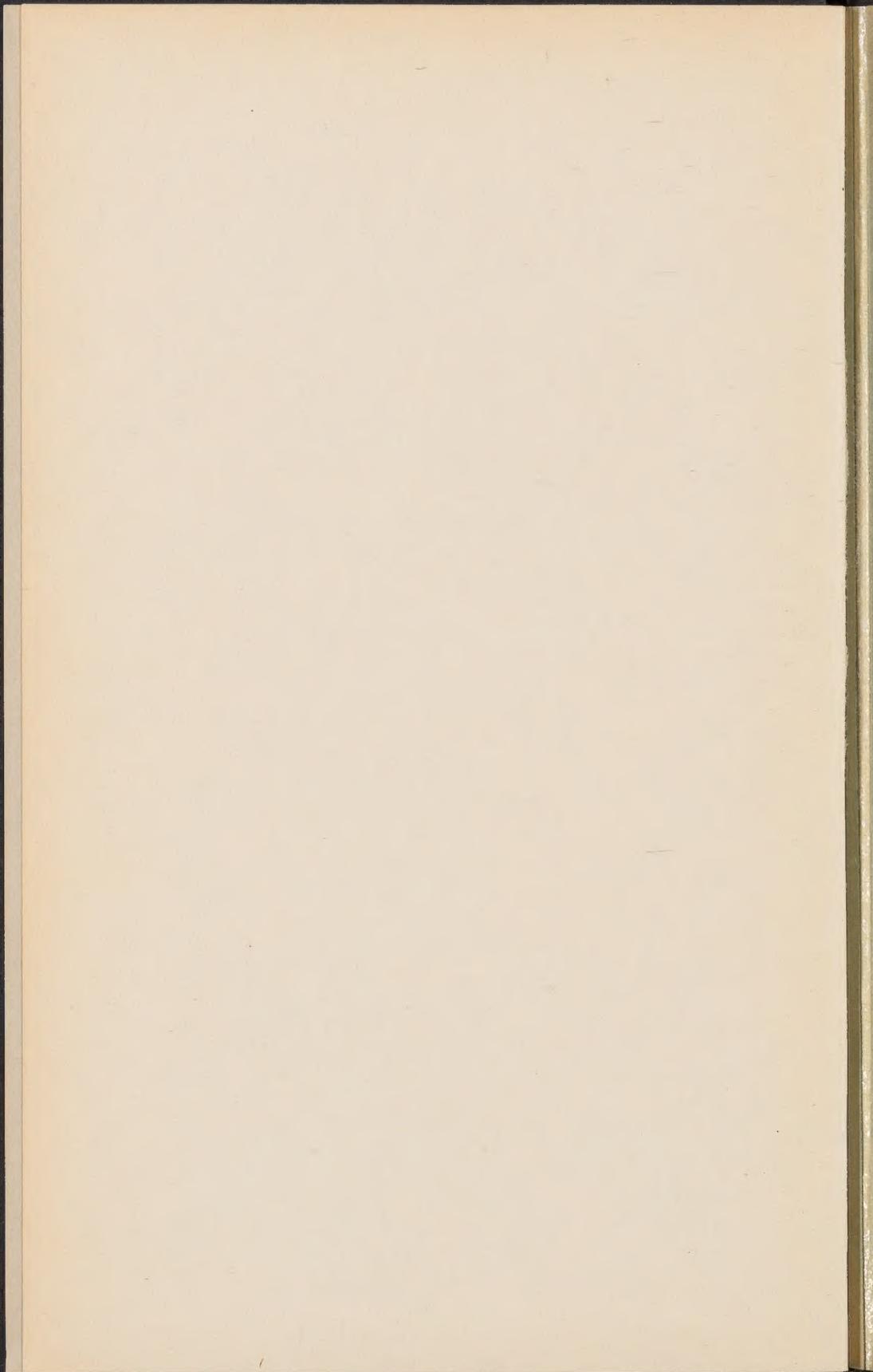
---

MUS. COMP. ZOO.  
LIBRARY

HARVARD  
UNIVERSITY







Museum of Comparative  
Zoology  
JUL 10 1939  
LIBRARY

**Proceedings**  
of the  
**VIIth International  
Ornithological Congress**  
at Amsterdam 1930.

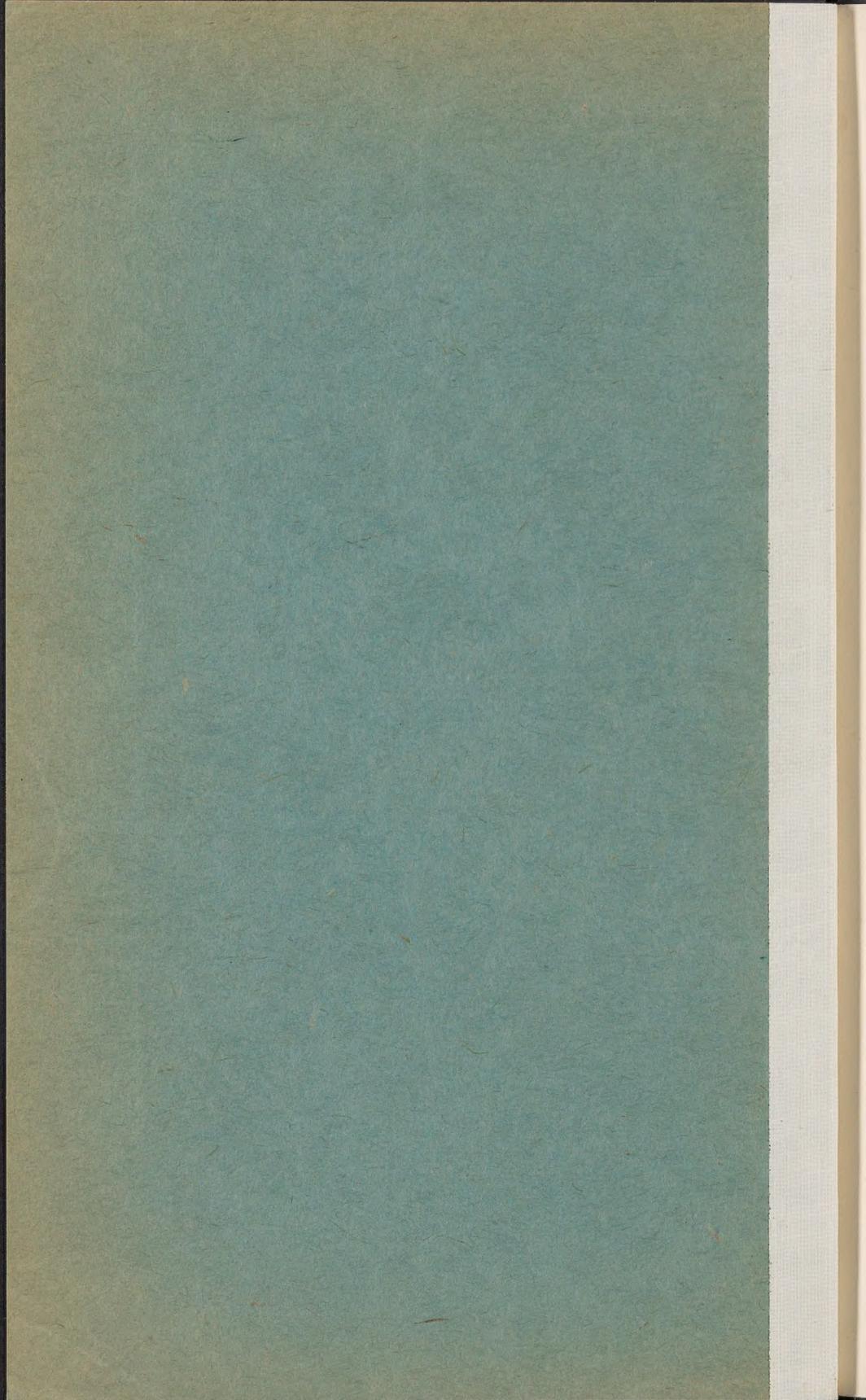
---

Under direction of the President  
published  
by Prof. Dr. L. F. de Beaufort.

---

Amsterdam,  
July 1931.

5



LIBRARY OF THE  
MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY  
HARVARD UNIVERSITY

# Proceedings

of the

## VIIth International Ornithological Congress

at Amsterdam 1930.

---

Under direction of the President

published

by Prof. Dr. L. F. de Beaufort.

---

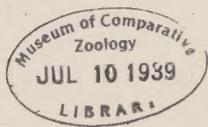
---

Amsterdam,

July 1931.

QL  
671  
.I7  
1930

39662



382  
34

## PREFACE.

---

The present Volume contains the Proceedings of the VIIth International Ornithological Congress at Amsterdam 1930. As recorded below, I took the liberty at the close of the Congress to convey the gratitude of all members from other countries to our Dutch hosts for their kind hospitality and for all they had done to make the Congress successful. On the same occasion I also in the name of the whole Congress expressed our thanks to all our functionaries for their untiring work. Now it only remains to acknowledge the increased debt of gratitude, which we owe to our General Secretary, Professor Dr. DE BEAUFORT for his work in editing this volume, in which he also has had a valuable assistance from our Treasurer, Mr. VAN MARLE and from Dr. G. J. VAN OORDT.

Finally I wish also to express my own personal gratitude for all kind assistance tendered to me as acting president and for the kindness, highly appreciated by me, with which I was met as well by old as by new friends. Sunshine prevailed the whole time, and there was also a general feeling of cordiality and friendliness, which characterized the whole Congress, which, I hope, will be kept in pleasant memory for a long time.

EINAR LÖNNBERG.

M  
I  
E  
T  
F  
L  
M  
  
C  
S  
L  
T  
  
F  
H  
K  
  
1  
C  
B  
G  
P  
  
F  
E  
R

## CONTENTS.

---

	Page.
Preface . . . . .	III
Introduction . . . . .	1
Programme . . . . .	3
The Course of the Congress . . . . .	4
Resolutions . . . . .	33
List of Delegates . . . . .	38
Members . . . . .	43
 <b>General Meeting</b> . . . . .	 51
Stresemann, E., Fortschritte der Anatomie und Physiologie der Vögel . . . . .	53
Lambrecht, K., Fortschritte der Palaeo-Ornithologie . . . . .	73
Thijssse, Jac. P., An Introduction to the Excursions of the International Ornithological Congress to the Naardermeer, the Zwanenwater and the Isle of Texel . . . . .	100
Heinroth, O., Köpfe heimischer Vögel in grossen Bildern . . . . .	105
Huxley, J. S., Biology of Bird Courtship . . . . .	107
Kleinschmidt, O., Die Berührungen der Ornithologie mit anderen Gebieten der zoologischen Wissenschaft . . . . .	109
 <b>1st Section</b> . . . . .	 117
Groebbels, F., Der Komplex der Nahrungssinnenwelt des Vogels und seine biologische Bedeutung . . . . .	119
Benjamins, C. E. Über die Funktion des Vestibulärapparates bei den Vögeln . . . . .	136
Groebbels, F., Physiologische und histophysiologische Untersuchungen an Helgoländer Zugvögeln . . . . .	152
Portielje, A. F. J., Versuch zu einer verhaltenspsychologischen Deutung des Balzgebarens der Kampfschnepfe <i>Philomachus pugnax</i> (L.) . . . . .	156
Heinroth, O., Die Mauser . . . . .	173
Bierens de Haan, J. A., Der psychologische Wert der Sprache bei den Vögeln . . . . .	186
Rensch, B., Der Einfluss des Tropenklimas auf den Vogel . . . . .	197

	Page
Mangold, E., Die Verdauung bei den Vögeln . . . . .	206
Duncker, H., Erblchkeitsverhältnisse bei Vögeln . . . . .	215
Kummerlöwe, H., Ueber Persistenz und Struktur rechtsseitiger Keimgewebsrudimente bei verschiedenen weiblichen Vögeln (in Beziehung zu neueren Experimentalforschungen) . . . . .	244
Chodziesner, M., Angeborenes und Erlerntes beim Haushuhn . . . . .	270
Stresemann, E., Welche Paradiesvogelarten der Literatur sind hybriden Ursprungs? . . . . .	284
Lord Rotschild, Notes on Paradaiseidae with a List of the Species, Subspecies and Hybrids exhibited at the seventh international Ornithological Congress . . . . .	285
 <b>2nd Section</b>	
Schüz, E., Ergebnisse der Vogelberingung . . . . .	293
Chapellier, A., Les baguages de Freux ( <i>Corvus frugilegus</i> Linné) du Service des Vertébrés, du centre national de recherches agronomiques de Versailles, et leurs premiers résultats . . . . .	320
Drost, R., Über die Organisation eines Stationsnetzes zur Beobachtung des Vogelzuges im Gebiet der Nordsee . . . . .	324
Lucanus, Fr. von, Die Zugwege des weissen Storchs und des Schwarzstorchs . . . . .	327
Freiherr Geyr von Schwappenburg, H., Zur Terminologie des Vogelzuges . . . . .	333
Drost, R., Über den Einfluss des Lichtes auf den Vogelzug, insbesondere auf die Tagesaufbruchszeit . . . . .	340
Schenk, J., Die prognose des Frühjahrszuges der Waldschnepfe in Ungarn . . . . .	357
Townsend, Ch. W., The post-breeding Northern Migration of North American Herons . . . . .	366
Schüz, E., Die Bedeutung der Kurischen Nehrung als Leitlinie des Vogelzugs . . . . .	370
Landsborough Thomson, A., On „Abmigration” among the Ducks; an Anomaly shown by the Results of Bird-marking . . . . .	382
Lönnberg, E., The migration of the Woodcock, <i>Scolopax rusticola</i> L. from Sweden . . . . .	389
Skovgaard, P., Zug der Isländischen Vögel und anschliessende Bemerkungen über den Vogelzug in Europa . . . . .	392
Weigold, H., Der Vogelzug auf Helgoland, graphisch dargestellt . . . . .	406

— VII —

	Page.
<b>3rd Section</b> . . . . .	411
Salomonsen, F., Diluviale Isolation und Artenbildung . . . . .	413
Hens, P. A., Subspeziesfragen in Holland . . . . .	439
Swarth, H. S., The Avifauna of the Galapagos Islands . . . . .	464
Stegmann, B., Zur Ornithogeographie und Faunengeschichte Süd- Ost Sibiriens . . . . .	465
Wetmore, A., The pleistocene Avifauna of Florida . . . . .	479
<b>4th Section</b> . . . . .	485
Casares, J., W. H. Hudson, Argentine ornithologist . . . . .	487
Heinroth, O., Beobachtungen bei der Aufzucht vom Purperreiher etc.	493
Stadler, H., Elektrophonographische Aufnahmen von Vogelstimmen	496
<b>5th Section</b> . . . . .	501
Barclay Smith, Ph., The Destruction of Birds by Oil Pollution at Sea and the Progress made since 1926 in combating this . . . . .	503
Feuillée Billot, Madame J., Sur les abus entraînés par les mesures sanitaires prises contre le propagation de la „psittacose” . . . . .	509
Schoenichen, W., Weiterer Bericht über Vogelschutz in Deutsch- land . . . . .	513
Csörgy, T., Über den Schutz unserer Zugvögel . . . . .	515
Pittet, L., Adlerschutz in der Schweiz . . . . .	519
Pittet, L., La diminution des oiseaux de proie en Suisse . . . . .	521
Marquise de Pierre, La protection des oiseaux en Belgique . . . . .	524
Csörgy, T., Zur Frage der Stubenvogelliebberei . . . . .	525



C  
S  
r  
s  
C  
M  
I  
J  
I  
I  
R  
I  
I  
I  
I  
I  
I  
V  
L  
L  
F  
L  
C  
t  
V  
g  
V  
F

## INTRODUCTION.

The VIth International Ornithological Congress at Copenhagen decided at its meeting of May 29th, 1926, that the next congress should be held at Amsterdam in 1930 and elected Prof. Dr. LÖNNBERG as President.

Soon afterwards Prof. LÖNNBERG asked Prof. L. F. DE BEAUFORT to be Honorary Secretary, and during the Zoological Congress at Budapest in September 1926 these two and Dr. E. STRESEMANN met one night to discuss preliminary arrangements. A list of members of an Executive Committee was drawn up. Some time afterwards letters of invitation were sent round, the following gentlemen accepting the invitation:

- Conte Prof. E. Arrigoni Degli Oddi, Padua (Italia).
- Prof. Dr. L. F. de Beaufort, Amsterdam.
- Dr. Frank M. Chapman, New York (U.S.A.).
- J. Delacour, Clères (France).
- Dr. E. Hartert, Tring (England).
- Dr. O. Helms, Pejrup (Danmark).
- H. Heim de Balsac, Paris (France).
- Dr. O. Heinroth, Berlin (Deutschland).
- P. A. Hens, Valkenburg (L), (Nederland).
- Prof. Dr. Einar Lönnberg, Stockholm (Sverige).
- Dr. Percy R. Lowe, London (England).
- Dr. G. J. van Oordt, Bilthoven (Nederland).
- W. L. Sclater, London (England).
- Dr. E. Stresemann, Berlin (Deutschland).
- Prince Taka Tsukasa, Tokyo (Japan).
- Dr. A. Wetmore, Washington (U.S.A.).

As the necessity was felt to constitute a Committee of Dutch Ornithologists to support the Honorary Secretary in his work, the members of the Board of the Club van Nederlandsche Vogelkundigen, the Nederlandsche Ornithologische Vereeniging, the Nederlandsche Vereeniging tot Bescherming van Vogels, the Director of the Rijks Museum van Natuurlijke Historie, the Staatsornitholoog of the Plantenziektenkundige

Dienst, the Director of the Handelsmuseum van het Koninklijk Koloniaal Instituut, and the Directors of the Zoological Gardens in Amsterdam and Rotterdam were asked to act as such. All, excepting one, accepted the invitation and formed the following

**Dutch Committee of Reception.**

Prof. Dr. L. F. de Beaufort.

W. H. de Beaufort.

F. E. Blaauw.

G. A. Brouwer.

A. Burdet.

P. van den Burg.

Prof. Dr. L. Ph. de Bussy.

F. K. Baron van Dedem.

J. Drijver.

Dr. C. Eykman.

P. A. Hens.

Dr. K. Kuiper.

J. G. van Marle.

Dr. G. J. van Oordt.

Dr. A. L. J. Sunier.

Prof. Dr. A. E. H. Swaen.

Dr. J. P. Thijssse.

Mr. P. G. van Tienhoven.

Tjeerd Gs. de Vries.

G. Wolda.

Thanks are due to all these gentlemen and specially to Mr. J. G. VAN MARLE, who not only acted as Treasurer of the Congress, but also devoted much of his time to lighten the task of the Honorary Secretary in every way.

In consequence of the number of the papers announced to the Congress, it was felt necessary to arrange the sections in a different way from that used at Copenhagen. In accordance with this it was decided that the Congress should work in the following sections:

1. Anatomy, Systematics, Physiology and Psychology.
2. Migration.
3. Zoogeography.

4. Miscellaneous.
5. Protection of Birds.

Of course in all these matters the advice of the President in Stockholm was asked and with his collaboration the following programme was made up:

**Sunday, June 1st.**

- 8.— p.m. Informal Meeting in the Restaurant of the Zoological Gardens, offered by the Royal Zoological Society „Natura Artis Magistra”.

**Monday, June 2nd.**

- 9.30 a.m. Opening of the Offices.
- 11.— a.m. Opening of the Congress.
- 2.— p.m. First General Meeting.
  1. Dr. E. Stresemann: „Fortschritte der Anatomie und Physiologie der Vögel”.
  2. Dr. K. Lambrecht: „Fortschritte der Paläornithologie”. (Lanternslides).

**Tuesday, June 3rd.**

- 10.— a.m. Meetings of the Sections.
- 1.30 p.m. Second General Meeting.
  1. Dr. J. P. Thijsse: „Introduction to the excursions”. (Films).
  2. Dr. O. Heinroth: „Köpfe heimischer Vögel in grossen Bildern”. (Lanternslides).
- 4.30 p.m. Excursion by steamer through the harbour, offered by the Municipality of Amsterdam.

**Wednesday, June 4th.**

- 10.— a.m. Meetings of the Sections.
- 1.45 p.m. Excursion to Gooilust.

**Thursday, June 5th.**

Excursion to:

- a) The Naarden Lake.
- b) Zwanenwater.
- c) Texel.

Friday, June 6th.

- 10.— a.m. Meetings of the Sections.
- 2.— p.m. Meetings of the Sections.
- 4.— p.m. Meeting of the International Ornithological Committee.

Saturday, June 7th.

- 10.— a.m. Meetings of the Sections.
- 3.— p.m. Third General Meeting. Lecture by:
  - 1. Prof. J. S. Huxley: „The Natural History of Bird Courtship”. (Lanternslides).
  - 2. Dr. O. Kleinschmidt: „Ueber die Beziehungen der Ornithologie zu anderen Zweigen der zoologischen Gesamtwissenschaft”. (Lanternslides).

Closing of the Congress.

- 7.— p.m. Farewell dinner at the Carlton Hotel.

During the congress students of the Municipal University of Amsterdam, belonging to the Society S. I. D. (Studiosi Iuvare Delectamur) gave their very valuable assistance in acting as guides for the members.

THE COURSE OF THE CONGRESS.

On Sunday, June 1st, at 8.— P.M., the members met in the Restaurant of the Zoological Gardens and were received on behalf of the Board of the Royal Zoological Society “Natura Artis Magistra” by the Director of the Gardens, Dr. A. L. J. SUNIER, who spoke a word of welcome. The President replied and thanked the Board for its hospitality. Refreshments were served, and the members had an opportunity to meet old friends and to make new acquaintances.

On Monday, June 2nd, at 11.— A.M., the members met in the Great Aula of the Royal Colonial Institute. The President made the following speech:

Ladies and Gentlemen.

As elected President of the 7th International Ornithological Congress I take the liberty of expressing our very great grati-

tude, because we have been invited to meet here in Holland, a country, in which the arts and sciences always have been held in such a high esteem, and where they have been cultivated with such a great success. This is especially the case with the natural sciences, and we know, how during the 17th and 18th centuries students flocked to the glorious Dutch Universities to accomplish their learning and to obtain their degrees. Among those young students were also LINNAEUS and his friend ARTEDI. They had been induced to come here by the names of such famous men as BOERHAVE, GRONOVIVS, and several other contemporaneous prominent scientists. The two young men were received with great friendliness, and thanks to this they could develop as they did and lay the foundation to the modern natural history. We are thus on classical ground, when we meet here and it is with the expressions of our deep gratitude that I now take liberty of asking the President of the Royal Academy of Sciences of the Netherlands to declare on behalf of the Royal Dutch Government this International Congress opened.

Prof. Dr. F. A. F. C. WENT, President of the Section of Sciences of the Royal Academy of Amsterdam then spoke as follows:

Monsieur le Président, Mesdames, Messieurs,

Au nom du Gouvernement de Sa Majesté la Reine des Pays-Bas j'ai l'honneur de vous souhaiter la bienvenue sur le sol de la Hollande. M. le Ministre de l'Instruction, des Arts et des Sciences, étant empêché à son grand regret de venir ici personnellement, m'a demandé comme président de la section des sciences de l'Académie royale des Sciences d'Amsterdam de bien vouloir le remplacer et c'est avec la plus grande satisfaction que je m'acquitte de ce devoir.

We here in Holland believe in the universality of science and we are glad of every symptom, which may be considered as a proof of the tendency of mankind to fraternize in this domain. We therefore are rejoicing in this meeting, where so many distinguished men of science come together from all parts of the globe, from Argentine as well as from India, from Japan as well as from Australia, from the United States as well as from the different countries of Europe. It has been told me, that more than

300 members are present here, that is to say more than  $\frac{1}{2}$  more than at the last congress in Copenhagen.

Sie haben, Herr Präsident, die Freundlichkeit gehabt, zu erinnern an die Rolle, welche die Ornithologie in Holland gespielt hat, dass wir uns hier in der Hinsicht auf klassischem Boden befinden. Und auch uns sind die Namen van TEMMINCK und SCHLEGEL und vieler anderer bekannt und wir freuen uns darum doppelt darüber, dass der Kongress jetzt in Holland tagen wird, wo er bis jetzt noch niemals gewesen war. Wir hoffen, dass Sie hier ausser unserer Institute auch in der Natur hin und wieder etwas antreffen werden, was Sie interessieren wird, wobei ich nur an die Löffelreiher zu erinnern brauche.

Mesdames et Messieurs soyez convaincus que le Gouvernement Néerlandais vous accueille ici avec le plus grand plaisir et qu'il espère que vos travaux, vos conversations et vos excursions mèneront au progrès de la science de l'ornithologie et à une meilleure entente entre les hommes de science des pays représentés ici.

The President now read the following address:

On two previous occasions the International Ornithological Congresses have been opened with presidential addresses containing a review of the development and advancement of the Ornithology. When I take the liberty of deviating from this course today, it is partly because some prominent scientists among our members kindly have relieved me of my possible duty and promised to give us reviews of the advancement in several different branches of our science. It is also partly due to the fact, that it does not appear possible to deliver a satisfactory synopsis over the vast field of ornithology in a single lecture. The ornithological literature is now too copious to admit that. Let us f. i. remember, that The Zoological Record in its last issue 1928 enumerates not less than 1319 ornithological works for that single year. Considering this it must be admitted impossible to even mention all important works and interesting discoveries, which have been brought to light, since we met at the last Congress <sup>1)</sup>. Another great difficulty in this connection lies in the growth and expansion of

---

<sup>1)</sup> It is also nowadays less necessary, as the leading ornithological journals from time to time give us reviews of the new literature.

the field of research, which with every year has taken place as well with regard to the ornithology as to other biological sciences. A short comparison will make this clear. If we, — with all reverence to many earlier scientists of high rank from ARISTOTELLES to RAY and WILLUGHBY — fix the date of origin of recent ornithology to 1758, as Professor REICHENOW did in his review 1910, and compare the first attempts to systematic ornithology with the present status of this science, we will find the development stupendous. In the year 1758 only a comparatively small part of the globe was known to the scientists, and it would certainly be too much to say that any part was well known. LINNAEUS could at that time only enumerate 102 generic and 564 specific names of birds with very short descriptive notes. The number of named forms in present time is difficult to tell. That the increase has been enormous may be understood from the fact, that MÖBIUS 1898 estimated them to 13.000, and 1928 our present member Dr. STRESEMANN considered 28.000 as an approximate number, and since then not a few have been named. The ornithological science comprises, however, not only a thorough, sometimes to subtlety driven study of the exterior of the birds, but very much more. Already at a comparatively early time it was recognized, that a true system must be based on a foundation of morphological and anatomical researches. In the same degree as these were deepened the system had to be altered several times. This was, of course, necessary, because a knowledge about the birds plumage and other exterior characters must in many cases be only superficial. On the other hand it cannot be denied, that in certain cases even colours and pattern may be of more ancient origin than several morphological features and thus of more taxonomic importance than the latter for the indication of the kinship, although chiefly for minor groups.

In the present time we also want to know the life history of the birds, the ethology with all its extremely interesting details extending into the premises of physiology, psychology etc. Here we also meet the problems of migration, which just for the present are the object of a keen study in many countries. In connection with this stands also the geographical distribution of the birds with its numerous riddles for the solving of which we very often have to seek the help of paleontology and geology. The ornithology of today is thus no longer

one science by itself. It is for its development and advancement obliged to consider other departments of scientific researches as well. This gradual widening of the field of ornithological investigations has, no doubt, had a very stimulating influence on the same, and the scientific work is perhaps now more active than ever before, as well on the central problems as on the more or less peripheric ones.

One of the central questions, which has been very lively discussed, concerns the correct definition of the smallest and next smallest units in systematic ornithology, the subspecies and the species, and their correct combination to form greater units, for which has been proposed the German names "Formenkreise" (KLEINSCHMIDT) or "Rassenkreise" (RENSCH), resp. "Artenkreise" (RENSCH). This has become the more necessary in connection with the intensified study of the most subtle deviations in the exterior appearance of birds, on which an ever increasing number of subspecies has been based. The conception of species as a zoological unit ranks from RAY & WILLUGHBY, although it became more clearly defined by ARTEDI and LINNAEUS, who also first constituted the genus as a firm higher unit. A suggestion of units of a lower order than species may be found already in the "varietates" of LINNAEUS, although rather confused and sometimes used for domestic races or even individual varieties. It is only very much later that we find the notion of subspecies or geographical races clearly conceived. It would be much too long to enter upon the history of this and repeat the names of those who have contributed to bring clearness in this matter. Like most other human ideas the conception of geographic subspecies did not appear fully clear and fixed at once, but several scientists have more or less definitely expressed similar opinions independently. Already RALLAS spoke of certain varieties of birds as products of the climatic conditions, and to the mind of GLOGER the influence of climatic factors on the birds appeared still more important.

SUNDEVALL was also among the first, who recognized geographical races (1872). He says, that species can be treated as constant, but this rule must suffer from a certain exception, as the species generally are to be regarded as variable within certain narrow limits, so that small but constant differences (in size, colour etc.) are to be found between the individuals of a species

from different countries. The birds exhibiting such differences are not to be separated as different species, but ought to be united within one species as geographical or climatic, or family races (*stirpes*), or simply as individual variation. The examples which are mentioned to illustrate this, also clearly prove, that he meant what we now call geographical subspecies. He speaks about forms of *Hypochera* with different, green or blue, lustre in different parts of Africa, about such of *Vidua* with somewhat different pattern, about the numerous forms of the House-Sparrow, and about the increase of white in the plumage of certain Woodpeckers towards the North, and so on.

Nevertheless for a long time almost every constant difference made known was considered as a "specific" characteristic and in accordance with this a new "species" created. It became, however, more and more apparent, that the through such a proceeding accumulated number of species had a very much variable systematic value. In consequence of this an ever increasing number of authors accepted the notion geographical subspecies, which were distinguished with a third name added to the specific name. Nowadays this is, as we know, the general rule, especially in the ornithology. In Europe HARTERT has been a leading author in this respect, and in America RIDGWAY had already 1901 in the first volume of his great work on the birds of North and Middle America fully realized the value of an arrangement with sub-specific distinctions.

For the correct application of the terms "Species" and "Subspecies" it has appeared necessary to have a satisfactory definition of what we understand with these terms. In the dawn of science the pious LINNAEUS defined species with the following words: "Species tot sunt, quot diversas formas ab initio produxit Infinitum Ens". This does not, however, satisfy the present time, and several attempts have been made to define, what is to be understood with a species. A definition by PLATE (1914) concerns the species together with its subspecies and is formulated as follows: "To a species belong all individuals, which have the in the diagnose stated characteristics, further all from the same aberrant individuals, which are nearly connected with them through often occurring intermediate forms, and further all which can be proved to stand in direct genetic connection with them, or pair with them through generations with full fertility". In this

definition as well as in several others great stress is laid on the fertility of the pairing between the members of one and the same species.

In his admirable introduction to the great work "Die Vögel der paläarktischen Fauna" HARTERT defines the subspecies as follows: "As subspecies we term geographically separated forms of one and the same type, which together constitute a species". He adds then as an explanation, that it is not a small degree of differences, which is decisive, but the differences in connection with the geographical separation. Great stress is thus laid on the geographical distribution. In German this is expressed by the saying: "Rassen schliessen sich geographisch aus" (quoted from KLEINSCHMIDT).

According to HARTERT and many others a species may consist of a greater or less number of subspecies, substituting each other in different geographical districts. KLEINSCHMIDT introduced the term "Formenkreis" for the combination of all such forms, which can be recognized as geographical substitutes of one and the same type or species in a wider sense.

Recently in a very interesting book, RENSCH has made a modification of this and coined the name "Rassenkreis", which to some extent corresponds to the "Formenkreis", although not so wide as the latter. He postulates that the members of a "Rassenkreis" shall not only be geographical substitutes but also sometimes ("jeweils") fully fertile with their neighbours of the same "Rassenkreis". The geographical races or subspecies constituting such a group may gradually blend with their neighbours, or differ from them by so slight morphological characteristics, that the direct phylogenetic development of one from the other may be assumed. As a contrast to the "Rassenkreis" the same author puts the "species", which according to him consists of individuals which are fully fertile inter se and morphologically alike. The species must not according to him be divided into subspecies but is monotypic. On the other hand he recommends to unite in certain cases to "Artenkreise" such species, which geographically substitute each other. He will, however, chiefly do this as something useful for zoogeographical and phylogenetical discussions, less as a systematic term. RENSCH may have been induced to his definition of the "Rassenkreise", because some authors have extended the "Formenkreise" too far. As long as

they include only subspecies, which quite plainly constitute the within certain geographical districts differentiated progeny of common ancestors, they may appear natural and acceptable to anybody. When, however, they are widened so as to comprise not only subspecies but also remote species, the common origin of which is less conspicuous, or even more than one natural group of subspecies. I do not think, that they contribute to systematical clearness. It must be rather confusing, if quite well defined species, which happen to geographically substitute each other, although they are strongly differentiated, were named ternary in quite the same way as subtle geographical races, which hardly can be distinguished but after a careful comparison by a specialist.

It might with other words be said, that the "Formenkreis" (or "Rassenkreis") is useful as long as it is a union of geographic subspecies, which, as HARTERT has said, taken together constitute a species, let be in a wide sense, but it must not be extended so far, that it takes the place of genus (or more).

In the definitions of species and subspecies the fertility or non-fertility has often been used as a criterion. It is, of course, axiomatic that members of a species must be fully fertile inter se, but this does not necessarily extend to all geographic subspecies of a species, because during their isolation they might have become so much physiologically differentiated, that a fertile crossing no longer takes place. If full mutual fertility is considered to be diagnostic for the members of a species, it ought to be expected that the opposite i.e. sterility should be the case, if members of two different species paired with each other. If the latter is not true, it follows, that fertility is not infallibly diagnostic for the species alone. In discussing these matters there are two conditions which may be taken into consideration viz. sexual sympathy and sexual affinity. Generally birds of different species are even at the pairing season completely indifferent, if not hostile, to each other. As sexual sympathy may therefore be termed such a condition, that members of two different species are not fully indifferent towards each other, but may sometimes have an inclination to mate, if they meet during the pairing season. Such a connection may often be negative, but in numerous other cases, viz. if at the same time also a certain sexual affinity is present it may result in a hybrid offspring. Such a product

can originate from the mating of even rather distant forms; from our point of view, but in such a case the hybrids are sterile. There are, however, many examples of such hybrids also in the wild state, and only such are taken into consideration here. Among them may be mentioned f.i. the numerous hybrid combinations between Northern *Tetraonidae*, perhaps culminating in the hybrid between Capercaillie and Willowgrouse and between Black Cock and Pheasant. Wild hybrids between Eider-duck and Mallard, between the latter and Shelduck, and numerous others are known. A very good example of this kind is the repeatedly found hybrid between the Goldeneye and the Smew, because in this case the sympathy between the parent birds is so strongly manifested. They are namely at all times inclined to associate even during migration. The hybrid is, however, no doubt sterile.

When the sexual affinity is more pronounced the hybrids between two completely different species may be fully fertile in contradiction to the definition of species. Even with the present restriction of species, so that many forms formerly considered as such are reduced to subspecies, there are still examples of hybrids between species.

A few examples of fertile hybrids produced by parents, which even according to modern views belong to different species, may be mentioned:

Hybrids between *Parus coeruleus* and *P. cyanus* have occurred in so great numbers, that they have been believed to constitute a species named *P. pleskei*.

Hybrids between *Passer domesticus tingitanus* and *P. h. hispaniolensis* have been found by ROTHSCCHILD & HARTERT a.o. to be common in Algeria.

The hybrid offspring of *Lagopus l. lagopus* and *L. scoticus* is completely fertile through generations.

Hybrids between *Larus marinus* and *L. hyperboreus* have been found in wild state and also produced in numbers in aviaries and there proved to be fertile. According to DWIGHT "*Larus nelsoni*" is the hybrid product of *L. argentatus vegae* and *L. hyperboreus*, and "*Larus kumlieni*" in the same way between *L. argentatus thayeri* and *L. leucopterus*. The variability of the specimens of these supposed species appear to indicate fertility at least with

the parental forms \*).

Among the Ducks hybrids are comparatively common, although it is difficult to find proofs for their fertility in a wild state. That this often is the case, may, however, be concluded from the experience won in aviaries. The experiments made by the late Dr. BONHOTE are especially instructive. In the year 1909 he could f. i. demonstrate "pentagen" Ducks in the ancestry of which could be counted not less than five different species, viz. *Anas platyrhyncha*, *A. poecilorhyncha*, *A. superciliosa*, *A. melleri* and *A. (Dafila) acuta*. In spite of this multiple origin these hybrid Ducks were not sterile, but quite the opposite. BONHOTE says about them: "As yet they showed no tendency to infertility, but on the contrary proved more fertile than several less complicated crosses." (The list of similar examples could be still more increased, but this may suffice). It may be said, that in some of the above quoted cases the parental species are rather closely related, and I readily admit, that the members of each couple may have a common not very distant origin. They are, however, always considered as species, and have therefore with full right been used as examples for the present discussion. They prove that crosses between different species are not always sterile, and consequently *per contrariam*, that the existence of fertile offspring from the crossing of two kinds of birds is no proof, that the parent birds belong to one and the same species. A modification of the current definition of the notion "species" thus appears necessary.

In a similar way as the fertility between different species of birds has proved to be variable, the same must evidently also be the case with regard to the fertility between geographical subspecies. Very little is definitely known about this, although in some cases hybrids between neighbouring subspecies have been found along their frontier line. In a great number of cases, however, when the geographical forms have lived isolated from each other during a very long time, it is rather probable, that at the same time as they underwent certain morphological changes through the influence of the surroundings (accumulated by the isolation), they also were subjected to certain physiological or

---

\*) *Larus fuscus* and *L. leucopterus* have also given repeatedly a hybrid offspring in aviaries, whether this is fertile or not is unknown. *L. fuscus* and *L. canus* may also hybridise in aviaries.

genetical changes. In consequence of these the sexual, as well as affinity as sympathy may have been lost, so that they no longer will interbreed, if they again should happen to meet. In such cases we have before us what RENSCH very aptly has called "Grenzfälle zwischen Rasse und Art".

Geographical subspecies, originally a result of isolation and gradual morphological and physiological differentiation, may in consequence of climatic or geographical changes get an opportunity to widened distribution at a later epoch. We know now, f.i., that in Africa very great changes have taken place, so that extremely dry and wet periods have repeatedly alternated \*). The area inhabited by a certain species may during such a period be broken up into isolated districts. A formerly continuous forest may be split up by stretches of steppe, or even desert produced by drought, or a former steppe at least partly again covered with forest growth during a wet period.

In the former case forest birds, in the latter birds of the open steppe must be isolated to certain districts, and in consequence of this a differentiation of local races is favoured. During a following period with opposite climate the conditions may change and allow the local races to recover their lost ground, until they meet. It may then happen, that in the meantime they have become so differentiated from each other, that they live side by side without interfering with each other, if the competition in other respects is not too great. GEYR and GROTE have also pointed out, that it is possible, that through geographical or climatic changes two formerly isolated races may happen to get an overlapping distribution. They do not then any longer fall within the district definition of geographical subspecies, but better fit into the definition for species. As they, however, are closely related the term "Artenkreis" may be applicable.

It is no wonder that the definitions of "species" and "subspecies" etc. do not hold good in certain cases, and I do not think, that there is any reason to worry about that. We must remember, that we are not dealing with mathematical units but with living beings subjected to changes in varying degrees and directions. In some cases it is perhaps only a matter of minute

---

\*) To the knowledge about this the geological researches in East Africa by Dr. ERIK NILSSON have greatly contributed.

differences in colour or size, in others the distinguishing characteristics appear very great and striking. It is, however, not always, that the latter prove to be so important as they may appear at the first glance. Above all one must avoid to be dogmatical. It must always be a matter of tact and taste to decide about certain cases. Nomenclature and terms are only the means, not the aim, and they are, and probably must be, more or less arbitrary.

What we call varieties (with exclusion of the pathological ones) family-races, geographical races or subspecies and species may to a certain extent be considered as only stages of development, and the organisms may under certain favourable conditions gradually pass from one of them to another of higher rank. In many cases this may be assumed to have been the natural course of development. The latter is, however, nothing stereotypical. It is caused by a number of different exterior and interior factors, which in a varying degree according to circumstances exercise a modelling influence upon the different organisms. These various factors may sometimes work singly, in other cases several together. Different organisms, even if they are related to each other, are not equally susceptible or apt to take impressions in the same degree from the same factor (as climate, environment, food etc.) and in consequence of this the proceedings are more or less complicated and irregular. It is not time nor space to discuss how these impressions get fixed and hereditary, or to try to give a few examples to indicate, how the origin of subspecies may be due to certain factors as isolation, temperature, heat or cold, dryness or humidity.

Among the birds "family-races", or perhaps clans would be a better word, ("stirpes" or "tribes") are often difficult to observe or to recognize, although such sometimes may be traced f. i. among game birds. It is, however, easier to get a clear view of such things among mammals as f. i. among ruminants. It is a common occurrence, that Deer from a certain district have antlers of a certain type, which is recognizable, or that Antelopes exhibit certain differences in the shape of their horns, or in their colour when compared with the corresponding features of animals of the same species from another district, although these differences are so slight or unimportant, that they as a rule are disregarded by systematists. If, however, the

animals provided with these minor characteristics happen to become geographically isolated from each other, there is always a possibility, that through inbreeding these characteristics were fixed and perhaps further developed, so that after isolation during sufficiently long time geographical subspecies may be the result. Similar things may, of course, take place with birds as well.

The isolation can be brought about in different ways: by changes in the physical geography, by climatic changes, or by the birds themselves.

A classical example of geographic isolation is constituted by the formation of islands, whether such are cut off from the mainland, or several small isles forming an archipelago constitute the remnants of a larger piece of land. In either case more or less isolated faunistic districts are formed, which often results in a corresponding number of separate forms. A fine illustration to this is f. i. given by different forms of Blue Tit, *Parus coeruleus*, and Chaffinch, *Fringilla coelebs* on the Canary Islands, and a multitude of analogous cases are known in different parts of the globe. The islands may also be large as great Britain, Japan etc.

Isolation of faunistic areas by climatic factors are also numerous especially in Africa, where the forest-clad mountains in West and East Africa exhibit a number of nearly related but in consequence of the isolation somewhat different forms, and so on.

In certain cases when the isolation is a result of geographical or climatic changes, especially the latter may be accompanied with altered conditions of life, which may contribute to the development of new forms, but in other cases the isolated areas may exhibit so similar natural conditions, that the isolation itself appears to be the only factor of importance, at least to the human eye.

Examples of isolation due to the birds themselves are perhaps best illustrated by certain sea-birds. It has been proved, that certain sea-birds especially such nesting in colonies, always return to their nesting place to breed there (as many other, perhaps most birds do). Each new colony was probably from the beginning founded by a small number of birds (perhaps only a pair), probably crowded out from another colony. If any small variation or discrepancy of hereditary nature was present or originated among these new colonists, it was propagated and could by inbreeding become a characteristic common to all

members of the colony, so that the latter finally developed into a small geographical subspecies. As an illustration to this may serve the races of Guillemot, *Uria aalge helgolandica* and *U.a. intermedia*, resp. at Helgoland and at the Karlsö Islets off Gothland in the Baltic. These differ a little as well inter se as also from the British *U.a. albionis* and the Northern *U.a. aalge*, which two latter constitute the most divergent races of Guillemots in the Eastern Atlantic. It is hardly possible, that the natural conditions and the environment have effected the divergence of these races. Their resp. homes are not much different on Helgoland and on the Karlsö Islets, and these birds stay at their nesting places only during the breeding season, after which they spread over the sea. Through the very interesting ringing experiments, the results of which have been published by Dr. DROST, it has been proved, that the Guillemots from Helgoland pursue the herrings and other small fishes in Skagerak and in the North Sea northwards as far as off Drontheim and southwards to the British and French coasts. They must then meet as well British as Northern Guillemots and lead the same life as they do. The Guillemots from the Karlsö Islets must, at least when the Baltic is filled with ice in winter, take their refuge to Skagerak etc. and meet the other forms there. Nevertheless they have become different and formed a certain race in consequence of their spontaneous isolation at the breeding place mentioned. This differentiation must have taken place rather late, not only after the Ice Age, but much later, because during the epoch following after the melting of the ice the Baltic was a big freshwater lake. The "Ancyclus Lake", which did not offer suitable conditions nor access for a marine bird like the Guillemot. First when the Baltic again opened to the sea and formed the "Littorina Sea" about 5000 years ago, the ancestors of these birds could have settled on the Karlsö Islets.

The subdivision of *Larus fuscus* into subspecies appears to offer analogous moments. The natural conditions at the British coasts and at those of the Baltic appear hardly to differ so much that by them a racial differentiation of sea-gulls would be caused. Nevertheless the Lesser Blackbacked Gull is not only quite different at these two localities, but there is even space enough for an intermediate subspecies between the two others at the Swedish West-coast. This can hardly be due to anything

else than to an isolation at certain breeding quarters effected by the birds themselves. It is also apparent, that the Baltic race, which by its black back exhibits the greatest difference not only from its nearest allies as well in southwest as northeast, but also from most other gulls, is the most highly specialised \*) member of the *fuscus*-group. It is also the youngest as it must have been developed after the Ice Age, because its ancestors could not have had any opportunity of entering the Baltic and of establishing themselves as a breeding species there before the end of this epoch, and perhaps not before the time of the "Littorina Sea."

Several analogous examples could be quoted especially from the Petrels. There are among them many closely related races, which are confined to certain breeding places, but otherwise widely swarming over the seas and indiscriminately mingling with their relatives even in waters near their home islands. A very good example of this kind is f. i. offered by two races of *Petrodroma* found breeding on the two islands of Juan Fernandez, viz. *defilippiana* only on Masatierra, and *masafueræ* only on the island, from which it has received its subspecific name.

The examples of racial differentiation by isolation just mentioned do not appear to have been influenced by the climate or the surroundings, at least not in any conspicuous degree, if at all. In other cases, however, the latter factors certainly have been very important. Already about a century ago (1833) GLOGER pointed out, that the colours of birds were influenced by the climate. Since then many authors, often without any knowledge about GLOGER's theses, have expressed similar opinions and demonstrated with numerous examples, that mammals and birds exhibit dark colours in a moist climate, but pale in a dry climate. Neither time nor space permits me to quote any of these authors, I only want to quote the name of J. A. ALLEN as one of the most prominent in this respect. Already 1871 he pointed

---

\*) There cannot prevail any doubt, that the light grey mantle found in most Gulls is a more ancestral characteristic than the black one, only found in a small number. The former can be put in connection with the pale grey winter plumage of certain *Limicolæ* as f. i. *Tringa* („*Calidris*" auct.), *Phalaropus*, etc. This pale plumage is undoubtedly an inheritance from the common ancestors, from which as well *Laridæ* as *Limicolæ* lead their origin. In the former it has become the permanent plumage of the adult, in the latter only winter plumage.

out the increase of the pigmentation in humid climates. Gradually we have obtained more and more direct knowledge about facts, not only about the influence of the climate on the pigmentation.

It has been proved, that the so called BERGMANN'S rule, although not infallible, nevertheless perhaps in the majority of cases holds good, viz. that a cold climate is apt to increase the bulk of the body (often in connection with a shortening of the appendices), whereas a warm climate tends to diminish the bodily size (and enlarge the appendices).

The highly interesting researches by GÖRNITZ (1923) throw a clear light on the connection between the climate and the development of certain pigments, by which the views of GLOGER and ALLEN have been confirmed. By microscopic examination of the feathers GÖRNITZ was able to state, that the development of the melanine stands in direct correspondence with the climate. In humid climates the production of the melanine pigments is increased in a degree, which is nearly proportionate to the humidity. A comparatively warm climate is favourable to the development of melanines. In cold climates the phaeomelanine is gradually diminished proportionately with the winter isotherms and it disappears finally altogether. In extremely cold climates also the eumelanine tends to be weakened and it may even disappear (polar whiteness). In warm climates, which at the same time are dry, the eumelanine is proportionately less developed than the phaeomelanine, and the former is apt to be completely reduced in hot deserts, so that brownish or rusty colours dominate. The explanation of this is, according to GÖRNITZ, that the phaeomelanine is a more highly oxidised product than the eumelanine, and in a warm and dry climate the processes of oxidation in the living body are increased and more lively than in a cold. The white "snow colour" of arctic animals and the "sand colour" of the inhabitants of the desert are thus more climatic products than adaptive, although secondarily useful. GÖRNITZ adds also that a dry climate appears to be to some extent prohibitive to the development of yellow. As this colour, at least in the majority of cases, as the present speaker has proved, is produced by carotinoid substances, probably directly or indirectly originating from plants, its absence may be a secondary effect.

The climatic influence on the colours of birds is further con-

firmed by the fact, that migratory birds, which avoid the severeness of the winter are less inclined to develop different races than the resident birds, SEREBROWSKY, who had extensively studied the variation of birds, published 1925 a paper on this topic, in which he expressed the same views as those above, and added also some new ones. Among these "rules" may be mentioned the following: "the transversal variegations of some birds. . . . tend to pass into the longitudinal stripes of their northern substitutes"; "northern subspecies have shorter, more primitive bills than southern ones"; "the tail of the southern birds is frequently longer than that of the northern ones belonging to the same species"; "adornments — crests, horns, elongated tail-feathers — shorten northwards, and sometimes disappear altogether"; "the signs of northern birds are mostly signs of primitiveness or symptoms of degradation, regression or impoverishment. . . . whilst their subspecies in warm moist climate show generally a progressive tendency". He meant that "with regard to external appearance northern birds can be compared with southern ones like an early state of development with a later one, like children with parents".

A very interesting discovery was made by RENSCH 1925, when he proved that metallic gloss and glistening colours originated automatically as the result of a strong development of melanine in the radii of the feathers, which are broadened and distended by this and receive a thin horny superficial membrane, which produces interference phenomena. As the development of melanine is influenced by the climate, the metallic gloss may accordingly be a secondary product of the same.

We have thus found that changes in size, colour and pattern may take place according to certain "laws", and the observed facts are in agreement with these laws \*). In certain cases birds are

---

\*) The application of BERGMANN's rule and the rule concerning the influence of the climate on the development of the pigments has so often been testified, that the same must appear quite clear, but it might be of interest to read some quite recent statements about the same.

BATES writes f. i. concerning the birds of Cameroon as follows: „Birds resident at high altitudes are, on the average, larger than species found lower down, and those of well-watered tropical countries, where there is abundant vegetation, are more deeply coloured than the same species inhabiting a dry country.” (Bull. B. O. C. CCCXXXVII.)

In a quite recent paper on *Pericrocotus* STRESEMANN writes f. i. that „die sesshaften Formen der basalen und der unteren montanen Stufe sich im allge-

even so susceptible to changes of the milieu, that aberrant phaenotypes may be artificially produced (as has been proved by the experiments by BEEBE, SETH SMITH a.o.). These phaenotypical characteristics, which are in correspondence with the above quoted laws, are, however, not hereditary. Without doubt it is necessary, that the organisms are subjected to the influence of certain conditions during a long time in order to stabilise the characteristics, which so to say have been impressed upon them by the factors of the environment, so that they finally get hereditary and the phaenotype becomes a genotype. How this happens is not clear yet, and it is not time to discuss here. It is, however, worth observing, that the genotypic changes, which have taken place, as a rule are in accordance with the phaenotypic changes, which we see directly produced by certain exterior factors. In consequence of this there is reason to believe that changes of organisms resulting in the differentiation of subspecies may be caused by the influence of climatic factors. The birds exhibit with other words to some extent characteristics, which are directly due to climatic influences. When the climate changes, as the geology teaches us, that it has repeatedly done, the birds as well as other organisms must undergo corresponding changes.

If we know, when the climate of a country has changed, it is also possible to estimate, at which time certain birds have undergone a corresponding transformation. This could be illustrated by numerous examples, it may suffice to mention one at this opportunity. The *Musophagidae* of tropical Africa are typical forest birds to their built, and their green, blue and purple colours agree well with the evergreen forest. From the geology we know, that during the greater part of the Tertiary Africa was covered with an evergreen forest and had a moist climate. During the Pliocene the climate became more dry, and after that repeatedly dry and moist periods have alternated. During some

---

meinen der Bergmannschen Regel fügen, d. h. dass die Körpergrösse der Art, ausgedrückt durch die Flügellänge, nach den Gebieten grösserer Wärme abnimmt". Further he declares, that the lipochromatic colours increase with increasing moisture and heat, and the same is in a still higher degree the case with the melanine pigments.

Quite recently CHAPMAN has pointed out a very striking example of BERGMANN'S rule saying, that *Dryobates v. villosus* from Florida in bulk is only half the size of the same species from Alaska, but the two races merge so gradually with each other „that it is impossible to say where the range of one ends and that of the other begins". (Bird-Lore XXXII, 2.)

of these dry periods great parts of East Africa suffered from a desert-like climate and the forests disappeared in certain districts. Some *Musophagidae* were obliged to adapt themselves to the new conditions as inhabitants of acacia steppes and thornbush. In accordance with this they lost their brilliant colours and became grey or brownish in the dry heat and constant exposure to the light, but some of these "bleached" birds have fortunately retained a few traces of their ancestral brilliancy, *Gymnoschizorhis personata* has still the breast washed with green and *G. leopoldi* has a vinaceous red tinge on the crissum and lower tail coverts as a proof of their metamorphosis. We can thus plainly know, that they have undergone a change, and this must stand in connection with the setting in of a dry period, thus not earlier than during Pliocene, but perhaps later. By this we know that these greyish *Musophagidae* cannot be older than Pliocene. Numerous such examples could be found as well in Africa as elsewhere \*), when the climate of earlier periods has been unveiled. In Europe where the inhabitable area was divided by the great glaciation, we have in many cases the point of origin for the eastern and western races clear.

It is quite possible or even probable, that different races may originate in still other ways than those mentioned. It has often been a weakness to try to explain the development, that has taken place, in accordance with only a single theory, when the life has so many different phases!

Quite recently Dr. PERCY R. LOWE has forwarded the theory, that in the same way as among the plants new species of birds may arise as a result of hybridization. He thinks, that this may especially be the case on islands. As examples of this he mentions the Moas on New Zealand as a "swarm of hybridization segregates", a "mictogone". As further examples the numerous forms of *Geospiza* on the Galapagos Islands, and those of *Nesospiza* on Tristan d'Acunha are quoted, and it is suggested, that possibly the problems of the different members of *Aepyornis* and *Mullerornis* from Madagascar may be explained in the same way. I am

---

\*) Since the above was written, R. E. MOREAU has produced evidences for the probability, that certain races of *Galerida cristata* and of *Columbia livia* „have developed in the last 10.000 years", and that another race of *G. cristata* and a race of *Prinia gracilis* „have probably differentiated in less than 5000 years" in Egypt. (*Ibis*, 1930).

not prepared to express any opinion concerning these forms. It is possible that the theory can be applied for them. As yet there is, however, very little known about polyploidie in zoology, although it appears to be a very important factor among certain groups of plants. When Dr. LOWE expresses as probable, that certain "races" of *Gennaesus* living in different valleys in Indochina may be explained as products of hybridization, I am somewhat doubtful, whether they could not, at least partly, be explained as "family races" divergent from each other in consequence of isolation. The fact that by crossing different "species" of *Gennaesus* similar forms have been obtained, does not quite contradict that. It depends partly upon the value of the "species". That several races of *Phasianus* may have originated as products of isolation, appears to me the more likely as they in the present time inhabit each their own district isolated from that of their relatives. It is also to be remembered that Central Asia has been subjected to a very considerable desiccation, which quite naturally has brought about an isolation of certain tracts of land inhabitable for Pheasants along watercourses or in otherwise comparatively well watered districts from others of a similar nature by intervening stretches of barren and dry land. In any case the distribution of the Pheasants in different districts appears to the present author to give quite another aspect than the crowding of a great number of more or less divergent forms on certain islands.

By this I will not deny, that in certain cases races of Pheasants may have originated as products of hybridisation, but if so has happened, a subsequent isolation has been a very essential factor for maintaining the product. Without protection through isolation there is hardly any chance for the hybrids between two forms to be stabilised as a race, because they mate with the parental forms and disappear in them. We know this from several examples. "*Parus pleskei*" has never been able to establish itself. The same is also the case with the numerous hybrids between *Colaptes auratus luteus* and *C. cafer collaris* in North America, and several others as "*Larus kumlienii*", "*L. nelsoni*", the *Lagopus*- and *Passer*-hybrids mentioned above etc.

We have accumulated knowledge about many things and a great number of minor problems on different fields have been solved. Time and again new hypotheses have been proposed, to

bridge the gaps in our knowledge. New theories based on facts and observations have been expounded. We have often believed, that we perhaps were very near solving the greatest of all problems: that of the Evolution, but alas, every time we have found, that our aim was almost as distant as ever before. We have often been obliged to the humble confession: *i g n o r a m u s*. We must not, however, be discouraged by this, but always hope to advance further and nearer towards the truth. *LABORE VERITAS*.

It is now finally my sad duty to say a few words of remembrance to recall to our memory the ornithologists who have since the last Congress forever finished their work.

Unfortunately they are very numerous, and I can not mention all. In the first rank I will call attention to those, who were members of the sixth Congress in Copenhagen.

It is then only natural, that the name of E. LEHN SCHIÖLER, the general secretary of that Congress comes in the foreground. Shortly after the meeting he was stricken down by apoplexy, and although he survived about three years, he never completely recovered. By birth and education he was a financial man, but already from youth he loved the birds and devoted to them all his spare time, not only in Denmark, but he repeatedly visited the Faroës, Iceland and Greenland to study the bird life. He succeeded in bringing together a very large collection of Northern palearctic birds. He was thus able to undertake a careful study of the different plumages and the variation especially of the anseriform birds, which he appeared to love best, and also of *Limicolae* and several others. He had planned a very great work "Danmarks Fugle" (The Birds of Denmark), which should appear in 8 folio volumes, but unfortunately he only lived to see the two first volumes published. His extremely valuable collections were fortunately saved for Denmark as state collections. LEHN SCHIÖLER was not only a very prominent ornithologist but also in his private life a very charming man. The members of our 6th Congress surely remember his great hospitality, when we had the pleasure of meeting in his villa. He was the leading ornithologist of Denmark and his sad death was a very great loss not only to his native country but also to his many friends in other countries, who had learned to know

him as a charming friend as well as a distinguished ornithologist.

We have lost two American members of the last Congress.

ROBERT RIDGWAY, the Nestor and leading man among American ornithologists, died in his 79th year. For more than half a century he had been connected with U.S. National Museum, where he was exceedingly active as an ornithological author. His bibliography contains not less than 540 numbers, among which many are of great importance. Foremost of all stands, however, his standard work "The Birds of North and Middle America", which cannot be enough appreciated. It has appeared in 8 volumes, but it is very deplorable, that the author was not able to complete the same. He was termed by these, who knew him personally "a modest, retiring and generous man, full of kindness."

JONATHAN DWIGHT, a keen student and collector of American birds and one of the most prominent members of American Ornithologists' Union died in the 75th year of his age. His last important work was "The Gulls of the World". The present speaker had the pleasure of personal friendship with him and can bear witness to his kindheartedness.

Very few ladies have devoted their life with such energy and success to the study of natural history as Fräulein Dr. EMILIE SNETHLAGE. She was born in Brandenburg in Germany, but the greatest part of her scientific work was connected with South America, where she went after graduating 1905. She became at first assistant to Dr. GOELDI at the Pará Museum but soon head of the zoological department and finally director of the whole Museum 1914 until 1922, when she went to Rio Janeiro. She made many expeditions to different parts of Brazil, often to unexplored regions, and contributed greatly to the knowledge about the fauna of this vast country. She has described about three scores of birds as new. Although she looked frail, she developed great energy in her work, but finally succumbed to heart failure. Everybody who learned to know her was charmed by her gentleness and pleasant manners.

Mrs. ANNIE MEINERTZHAGEN is perhaps still better known to the ornithological world under her maiden name Miss ANNIE JACKSON. After thorough university studies she took up in earnest the study of birds, among which the *Anseriformes* and *Limicolae* appear to have been her favourites. She wrote several interesting

and valuable papers on their plumages and affinities, some of which were issued also since she had married Colonel MEINERTZ-HAGEN, with whom and with their children she lived very happily until an extremely sad accident with a revolver extinguished her life.

She was not only a clever ornithologist but also personally very charming. We remember her as a delightful lady, kind and benevolent with a bright smile on her face.

HERBERT C. ROBINSON did not reach a higher age than 54 years, and he had spent about half of that time in the Malay Peninsula, first as Curator of the Selangor State Museum at Kuala Lumpur and subsequently as Director of the Federate Malay States Museums, which he represented at the last Congress. He was untiring in his explorations of the Malay Peninsula and adjoining countries and islands, and through his energy and wide interests the knowledge about the fauna of these parts of the world has been very highly increased. He has written many papers on Mammals and Birds, partly together with his friend Mr. C. BODEN KLOSS. During the last years of his life, after his return home to England, he was engaged in writing a comprehensive work on the Birds of the Malay Peninsula. Two volumes of the same were issued but unfortunately illness prevented him from further work, when he had half finished the third of the five volumes planned. He was somewhat reserved in his manners, but highly appreciated by those who had learned to know him.

WILLIAM CHARLES TAIT, who has contributed to the knowledge of the birds of Portugal, was the only representative for that country at the former Congress, and he is also one of them, who have left us.

PETER PETROVITCH SUSHKIN was one of the most eminent ornithologists of the present age. He was at his death keeper of the ornithological department in the Zoological Museum of the Russian Academy of Sciences and had for scientific purposes visited many different parts of Russia and its dependencies. His numerous contributions especially to the Palearctic ornithology are extremely valuable in consequence of his extensive learning and wide knowledge comprising different fields of science. Personally he was an as well interesting as charming man.

Count OTTO VON ZEDLITZ was born in Germany and had large

estates in Silesia. He served during the great war as Rittmeister, but during the turmoils of the German revolution he became disgusted with the new conditions and moved over to Sweden where he some years previously had bought a small estate as a shooting lodge, and became a Swedish citizen. Here he found himself very well at home and studied the Swedish bird life and the literature about the same. He was especially interested in Palearctic and African birds and had made several expeditions to Africa, making considerable collections which he later presented to the Natural History Museum at Stockholm. He was a keen field naturalist, a staunch friend and a good humorist.

OLOF GYLLING, keeper of the Natural History department of the provincial Museum at Malmö, Sweden, a skilful artist and an enthusiastic bird lover, was also member of the last Congress but has now left us.

Among the delegates Switzerland has lost M. GUSTAVE VON BURG, a very active author on Swiss birds, and the wellknown President of the Swiss Society for Ornithology and bird protection, ALB. HESS.

Among the members of the last Congress from the country just mentioned must also be counted Dr. J. BÜTTIKOFER, because he had returned to his fatherland, Bern in Switzerland although the greater part of his life work had been carried out in other countries, not least here in Holland, where he for many years was keeper of the Zoological Gardens of Rotterdam, which were much improved by his care. Before he settled down in Rotterdam, he had carried out extensive and careful researches as explorer of Liberia and Borneo as well as museum work. He was a quiet man much appreciated by everybody, who learned to know him.

In addition to these now mentioned members of the last Congress the Ornithology has lost many prominent men, only a few of whom can be mentioned on this occasion:

Professor HANS FRIEDRICH GADOW, an excellent scientist, who in addition to his systematic work has given many valuable contributions to the knowledge of the birds' anatomy.

LEVERETT MILLS LOOMIS, especially interested in Tubinares, Director of the California Academy of Sciences.

LUDOVICO SÖDERSTRÖM, Swedish Consul at Quito, for many

years an interested collector of birds, who has enriched not only the Swedish but also British and American Museums. He was a noble and kindhearted man and a great help to all naturalists visiting Ecuador.

Sir FREDERICK J. JACKSON, a prominent sportsman and naturalist, explorer of the ornithology of East Africa and Uganda.

JAN SZTOLCMAN, known from his explorations in Western South America.

Colonel GEORGE RIPPON, who contributed to the knowledge about the birds of Burma and adjacent countries.

LOUIS AGASISZ FUERTES, the splendid bird artist.

RICHARD KEARTON, the skilled photographer of bird-life.

Sir HARRY JOHNSTON, the African explorer.

Dr. A. SZIELASKO.

BRADSHAW HALL SWALES of U.S. Nat. Museum.

HENRY EDWARDSON, the protector of the Great Skuas on Shetland.

WILLIAM L. DAWSON.

ABEL CHAPMAN, prominent sportsman and field-naturalist.

FREDERICK SHAW MITCHELL.

Sir JOHN ALEXANDER STRACHEY BUCKNILL, an author on Cyprian birds and one of the founders of S. African Ornithologists' Union.

O. T. BARON, a wellknown collector of South American birds.

T. H. KNOWLTON, author of "The Birds of the World".

XAVIER RASPAIL.

CHARLES WILLIAM CAMPBELL, collector of Corean and Chinese birds.

Captain JOHANN POLATZEK, specialist on the birds of the Canary Islands.

HENRY LUKE WHITE, chiefly interested in Australian ornithology.

CHARLES MORRIS WOODFORD, who studied the birds of the Fiji and the Solomon Islands.

JAMES EDMUND HARTING, long time editor of "The Field" and 20 years of "The Zoologist".

A telegram was sent on behalf of the Congress: To Her Gracious Majesty the Queen of the Netherlands "May it please Your Majesty to receive the humble homage of the 7th International Ornithological Congress meeting at Amsterdam". (signed) LÖNNBERG, DE BEAUFORT.

Her Majesty the Queen replied by wire: "I thank you for the telegram, sent to me in behalf of the International Ornithological Congress, (signed) WILHELMINA".

A telegram was also sent: To His Royal Highness the Prince of the Netherlands. "The 7th International Ornithological Congress sends its High Protector its grateful homage". It was answered as follows: "HRH the Prince of the Netherlands thanks you sincerely for telegram and wishes your Congress good success in every respect, (signed) TERMIJTELEN, Aide de Camp".

The following telegrams reached the Congress:

"Der Bund der Ungarischen Ornithologen sendet den 7 internationalen Ornithologen Kongress die besten Grüsse und wünscht der Tagung vollen Erfolg, (gezeichnet) Dr. DESIDER NAVRATIL V. SZALOK, Erster Vorsitzender des Bundes Ungarischer Ornithologen."

"Ornithologen Finnlands senden Wünsche erfolgreicher Kongressarbeit, (gezeichnet) KIVIRIKKO, HORTLING."

"Den Hochverehrten Teilnehmern am 7 Internationalen Ornithologen Kongress entbietet herzliche Grüsse und Wünsche, (gezeichnet) ALEXANDER KOENIG."

A letter of congratulations was received from RICHARD HEYDER, Oederan i. Sa.

The following gentlemen were elected as Vice-Presidents of the Congress: J. Delacour, Dr. E. Hartert, Dr. P. R. Lowe, Dr. E. Stresemann, Dr. A. Wetmore.

The following gentlemen were elected as Presidents and secretaries of the different sections:

PRESIDENTS OF THE SECTIONS:

1st Section:

Lord W. Rothschild.  
Dr. O. Heinroth.  
Dr. W. L. Sclater.  
Dr. E. Stresemann.  
Dr. J. Berlioz.

2nd Section:

Dr. H. Weigold.  
Dr. A. Landsborough Thomson.  
Jakob Schenk.  
Fr. von Lucanus.

3rd Section:

Dr. Frank Chapman.  
Prof. Dr. A. Jacobi.  
Prof. Dr. A. Laubmann.

4th Section:

Mase U. Hachisuka.  
Dr. R. C. Murphy.  
Dr. O. Helms.

5th Section:

Dr. Gilbert Pearson.  
Prof. Dr. D. Wesenberg Lund.  
Prof. Dr. W. Schoenichen.

SECRETARIES OF THE SECTIONS:

Section I. Dr. G. J. van Oordt.  
Section II. P. Hens.  
Section III. Prof. Dr. L. F. de Beaufort.  
Section IV. G. A. Brouwer.  
Section V. Prof. Dr. Derscheid and J. Drijver.

In the afternoon the first general meeting was held. Dr. E. STRESEMANN spoke on: "Fortschritte der Anatomie und Physiologie der Vögel" and Dr. K. LAMBRECHT on: "Fortschritte der Paläornithologie".

On Tuesday, June 3rd, the sections met at 10.— A.M. and in the afternoon Dr. J. P. THIJSSSE gave an introduction to the excursions and showed the splendid films of Dutch birds, made by Mr. A. BURDET. Dr. O. HEINROTH lectured on: "Köpfe heimischer Vögel in grossen Bilder", the lecture being illustrated by lanternslides. These two speakers filled the second General Meeting.

At 4.30 the members made an excursion through the harbour of Amsterdam by steamer. They were the guests of the Municipality of Amsterdam. The alderman Mr. E. POLAK acted as host. Tea was served on board and as the weather was fine, everyone enjoyed this trip.

On Wednesday, June 4th, the morning was again devoted to meetings of the sections. In the afternoon, the members went by special train to Hilversum and from there by auto-cars to Gooilust, the residence of Mr. E. BLAAUW, who received the guests and showed them his beautiful zoological park. As the weather was exceptionally fine and as Mr. BLAAUW had many rare and interesting animals and birds to show, this garden-party was a great success.

The weather remained fine also the next day and consequently the excursions, which were made on Thursday, June 5th, were a great pleasure to all, who took part in them. Three excursions were held at the same time. One party went to the Naarder Meer, a marshy lake, belonging to the "Nederlandsche Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten" (Dutch Society for the preservation of Nature) and which is especially famous for its colony of Spoonbills, for the Purple Herons and the Bearded Tit, which all breed there. A second party visited the "Zwanewater", where the owner, Jhr. VAN DE POLL gave an opportunity to the excursionists to admire the big colony of Spoonbills. The third party went as far as the island of Texel, well known among ornithologists for its abundance of birds, especially waders.

Thanks are due to the above-named society and to its President, Mr. P. G. VAN TIENHOVEN, to Jhr. VAN DE POLL and to Mr. J. DRIJVER, who made arrangements for these very successful excursions.

On Friday, the sections met in the morning and in the afternoon. At 4 P.M. the International Ornithological Committee had their meeting.

At this meeting the following proceedings took place. 34 members present.

1. Professor Dr. EINAR LÖNNBERG was elected President of the International Ornithological Committee.

2. It was resolved to appoint a committee for drawing up rules for the International Ornithological Committee, and as members of this committee Dr. SCLATER, Rev. JOURDAIN and Dr. P. R. LOWE were elected.

3. Since the President of the Congress had communicated, that only one official invitation for next Congress had been received, viz. from the British Ornithologists' Union, it was unanimously resolved, that next Congress was to be held in London.

4. Dr. STRESEMANN moved that next Congress should be held after 4 years, and in agreement with this it was resolved that the next Congress should meet in London 1934.

5. Dr. STRESEMANN was elected President of this Congress.

6. Dr. HARTERT communicated, that, after deduction of current expenses, there still was a sum of 55 pounds at the disposal of the International Ornithological Committee, and the Committee resolved that this sum should be placed at the disposition of Professor Dr. DE BEAUFORT to defray the expenses for the printing of the report of the 7th International Ornithological Congress.

7. Rev. JOURDAIN was elected Secretary of the 8th International Ornithological Congress.

8. Dr. LÖNNBERG was given power to adjust the number of members of the International Ornithological Committee in accordance with the rules.

Saturday, June 7th, was the last day of the Congress. After meetings of the sections in the morning, the Third General Meeting was held at 3 P.M., after a short meeting of the Executive Committee.

Prof. J. S. HUXLEY gave a lecture on: "The Natural History of Bird Courtship" and Dr. O. KLEINSCHMIDT spoke: "Ueber die Beziehungen der Ornithologie zu anderen Zweigen der zoologischen Gesamtwissenschaft".

The following resolutions, proposed by the 5th Section, were accepted.

### Entschliessungen

des VII. Internationalen Ornithologenkongresse (Sektion V),  
Amsterdäm, 2.—7. Juni 1930.

1) Der Grundsatz der Belohnungen für die Vernichtung von Raubvögeln ist wirtschaftlich ungesund. Die Versammlung der Sektion V des Ornithologenkongresses drückt ihre ernste Hoffnung aus, dass man dieses Verfahren in allen Ländern, wo solche Zustände vorliegen, aufgeben wird.

2) In der Absicht, die Vernichtung der Seevögel durch Oel, das aus Schiffen entlassen wird, zu verhindern, dringt der VII. Ornithologenkongress (Sektion V) auf die allgemeine Ergreifung von Massregeln, die solche Vernichtung verhindern, vornehmlich auf die Verwendung von Oel-Abscheidern auf Schiffen, die durch Oel getrieben werden oder Oel befördern.

Diese Entschliessung ist an die zuständigen Behörden der folgenden ans Meer grenzenden Länder zu schicken: Belgien, Canada, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Grossbritannien, Italien, Japan, Lettland, Litauen, die Niederlande, Norwegen, Polen, Russland, Schweden, Spanien und Vereinigten Staaten.

3) In der Erkenntnis, dass die Wachtel (*Coturnix coturnix*) in allen europäischen Ländern als Brutvogel rasch abnimmt, da sie auf ihrem Zuge beständig mit Netzen gefangen wird, richtet der VII. Ornithologenkongress an die Regierungen aller Länder Europas und Nordafrikas die dringende Bitte, die Ein-, Aus- und Durchfuhr dieser Vögel auf wenigstens drei Jahre zu verbieten.

4) Da der Silberreiher in den südeuropäischen Staaten (Jugoslawien, Albanien, Bulgarien, Griechenland, der Türkei und Italien) noch jedes gesetzlichen Schutzes entbehrt, sodass die in Ungarn geschützten und behüteten Reiher in den genannten Staaten unbeschränkt gejagt werden können, richtet der VII. Ornithologenkongress an die Regierungen dieser Staaten die dringende Bitte, so bald wie möglich zum Schutze dieses Vogels Massregeln zu ergreifen.

### Resolutions,

taken by the VII. Int. Ornithological Congress, (Section V),  
Amsterdam, June 2—7 1930.

1) Resolved that: The Principle of Bounties on the destruction of Birds of Prey is economically unsound, and that the meeting of Section V of the Ornithological Congress expresses its earnest hope that the practice will be abandoned in all countries, where such conditions obtain.

2) Resolved that: With a view of preventing the destruction of Sea-Birds, by Oil, discharged from ships, the VII. Ornithological Congress (Section V) hereby urges the universal adoption of measures, which will prevent such destruction, more especially the use of oil-separators on oil-driven and oil-carrying vessels.

That this resolution be sent to the competent authorities in the following maritime nations: Belgium, Canada, Denmark, Esthonie, Finland, France, Germany, Great-Brittain, Italy, Japan, Latvia, Lithuania, the Netherlands, Norway, Poland, Russia, Spain, Sweden, and the United States.

3) Resolved that: The VII. Ornithological Congress, recognizing that the quail (*Coturnix coturnix*) is rapidly decreasing as a breeding species in all European countries, owing to their persistent capture by means of nets on their migration, urges the governments of all countries in Europe and North Africa to prohibit the import, export and transit of these Birds for a period of at least three years.

4) Resolved that: As the White Egret in the Southern European States (Jugo Slavia, Albany, Bulgary, Greece, Turkey and Italy) still lacks any legal protection, so that egrets protected and guarded in Hungary may be freely hunted in the above mentioned States, the VII. Ornithological Congress urges the governments of the States mentioned, to take measures, as soon as possible, for the protection of this Bird.

### Resolutions

prises par l'assemblée du 7ième Congrès International Ornithologique (Amsterdam, 2—7 juin 1930).

1) Le 7ième Congrès International Ornithologique considérant que le principe de payer des primes pour la destruction des oiseaux de proie constitue une erreur manifeste au point de vue économique, exprime son voeu unanime que ces primes seront abolies dans tous les pays où elles ont été établies.

2) Le 7ième Congrès Ornithologique, afin de prévenir la destruction des oiseaux d'eau par suite de la pollution des eaux de mer par les résidus d'huiles rejetés par les navires, demande que tout soit mis en oeuvre aux fins d'obtenir l'adoption générale de mesures empêchant cette destruction et notamment l'emploi de séparateurs d'huile sur tous les navires fonctionnant au mazout ou transportant ces huiles, et décide que ce voeu sera transmis aux autorités compétentes des pays maritimes suivants: Allemagne, Belgique, Canada, Danemark, Estonie, Espagne, Etats Unis d'Amérique, Finlande, France, Grande Bretagne, Italie, Japon, Lettonie, Lithuanie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Suède, Union des Républiques Socialistes Soviétiques.

3) Le 7ième Congrès Ornithologique, reconnaissant qu'en tant qu'oiseau nidificateur, la Caille (*Coturnix coturnix*) diminue rapidement en nombre dans tous les pays d'Europe, par suite d'une grande quantité de ces oiseaux qui sont capturés au filet pendant leurs migrations dans le Sud de l'Europe et le Nord de l'Afrique, demande à tous les pays du Sud de l'Europe et du Nord de l'Afrique, d'interdire l'importation, l'exportation et le transport en transit de ces oiseaux pour une période d'au moins trois ans.

4) Considérant que les Aigrettes ne sont pas encore protégées par la loi dans les pays du Sud-Est de l'Europe (Albanie, Bulgarie, Grèce, Italie, Turquie et Yougo-Slavie) et qu'il en résulte que ces oiseaux, protégés et gardés en Hongrie, peuvent être librement chassés dans ces différents pays, le 7ième Congrès International Ornithologique, demande aux Gouvernements des pays sus-mentionnés, d'édicter aussitôt que possible, des lois pour la protection des Aigrettes.

### Risoluzioni

prese dal VII Congresso Ornitologico Internazionale (Sezione V),  
in Amsterdam, 2 Giugno—7 Giugno 1930.

1) Risoluzione che: Il Principio di Ricompensa per la distruzione degli Uccelli di Rapina è economicamente errato, e la riunione della Va Sezione del Congresso Ornitologico esprime la speranza che tale pratica venga abbandonata in tutti i paesi, dove queste condizioni esistano.

2) Risoluzione che: Allo scopo di prevenire la distruzione di uccelli di mare a causa dell'olio scaricato dai bastimenti, il VII<sup>o</sup> Congresso Ornitologico (Sezione V) incita l'adozione universale di quelle misure, per prevenire tale distruzione, specialmente l'uso dei separatori d'olio su bastimenti propulsati a olio o portanti il medesimo.

Che si mandi questa risoluzione alle competenti autorità delle seguenti nazioni marittime: Belgio, Canada, Danimarca, Estonia, Finlandia, Francia, Germania, Gran Bretagna, Italia, Giappone, Latvia, Lituania, Paesi Bassi, Norvegia, Polonia, Russia, Spagna, Svezia e gli Stati Uniti.

3) Risoluzione che: Il Congresso Internazionale Ornitologico riconoscendo che la quaglia (*Coturnix coturnix*) stà rapidamente diminuendo nella riproduzione della sue specie in tutti i paesi Europei, a causa della persistente cattura nella migrazione, a mezzo di reti, incita i Governi di tutti i paesi in Europa e nell'Africa del Nord, di proibire l'importo, esporto e transito di questi uccelli per un periodo di almeno tre anni.

4) Risoluzione che: Siccome l'Airone bianco, negli Stati Europei del Sud, (Jugo-Slavia, Albania, Bulgaria, Grecia, Turchia e Italia), manca tuttora d'ogni protezione legale, cosicchè gli aironi che sono protetti e salvaguardati in Ungheria, possono essere liberamente cacciati nei su menzionati Paesi, incita i Governi degli Stati menzionati, offinchè prendano misure, al più presto possibile, per la protezione di tale Uccello.

In agreement with proposal made by the International Ornithological Committee the Congress resolved: "That the next International Congress be held in London 1934, and that Dr. E. STRESEMANN be elected President, and Rev. F. C. R. JOURDAIN Honorary Secretary."

On behalf of the Congress the President expressed his sincere thanks to all, who had taken part in the preliminary or daily work for promoting the interests of the Congress. He wished especially to mention the Honorary Secretary and Treasurer, to whose assiduous work the Congress to a great extent owed its successful progress. He also mentioned other corporations and persons to whom the Congress was indebted. He then formally closed the Congress.

In the evening at 7 p.m. a farewell dinner took place at the Carlton Hotel, to which H. R. H. The Prince of the Netherlands had accepted an invitation. At the beginning of the dinner the President proposed a toast: "Her Majesty the Queen and the Royal Family".

Somewhat later the President held a speech in which he again expressed the gratitude of the Congress for all the kind hospitality which had been shown the members during their stay in Holland. He especially mentioned the Royal Zoological Society "Natura Artis Magistra", the Ornithological Society and Club and the Society for Bird Protection in Holland, the Royal Colonial Institute, the Municipality of Amsterdam, and Mr. E. BLAAUW. He again drew the attention of the Congress to the untiring work of the Honorary Secretary and of the Treasurer and moved a vote of thanks to them. He mentioned the helpfulness of the Students of the University of Amsterdam and thanked Miss TUTEIN NOLTHENIUS, who had made the design for the badge. Without all these favours and the blessings of fine weather all the time, the Congress would not have become such a great success as all members from foreign countries agreed that it had been.

Further speeches were held by Dr. STRESEMANN for the President, and by Mr. SCHENK for the Ladies.

During the congress, an exhibition was held in one of the galleries of the "Handelsmuseum" of the Royal Colonial Institute. An almost complete collection of skins of Birds of Paradise, belonging to the Tring Museum, the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie at Leiden, the Zoologisches Museum der Universität, Berlin and the Zoologisch Museum van Amsterdam, was exhibited. A fine collection of Dutch and other palaeartic birdskins was exhibited by Mr. HENS and Mr. J. G. VAN MARLE. Mr. TJEERD DE VRIES showed some interesting specimens of his collection of bird's eggs. A collection of rare ornithological books and plates, published in Holland, in which the ornithological visitors took great interest, had been selected and arranged by Prof. Dr. A. E. H. SWAEN, Prof. Dr. L. P. DE BUSSY and Mr. W. H. DE BEAUFORT. Special thank is due to Mr. J. TEMMINCK, grandson of the well-known ornithologist, for the loan of some valuable books.

LIST OF DELEGATES — LISTE DER  
ABGEORDNETEN — LISTE DES DÉLEGUÉS.

**Argentine.**

The Government, Dr. Jorge Casares.  
Sociedad Ornitológica del Plata, Dr. Jorge Casares.  
Museo la Plata, Universidad Nacional, Dr. Jorge Casares.

**Australia.**

Australian Ornithologists' Union, Gregory M. Mathews.

**Austria.**

Wiener Tierschutz Verein, D. de Clerq.

**Bayern.**

Die Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates, Prof. Dr.  
A. Laubmann.

**Belgium.**

The Government, Chevalier G. van Havre and C. Dupond.  
Musée royal d'histoire naturelle de Belgique, Charles  
Dupond.

Comité belge pour l'étude et la protection des oiseaux, Chevalier  
G. van Havre.

Ligue Belge pour la Protection des Oiseaux, Madame la Mar-  
quise de Pierre.

**British India.**

The Government, Dr. B a i n i P r a s h a d.  
Asiatic Society of Bengal, Dr. B a i n i P r a s h a d.  
Zoological Survey of India, Dr. B a i n i P r a s h a d.

**Czechoslovakia.**

The Government, T a r o s l a v L u z n y.  
Tschechoslovakische Akademie für Landwirtschaft, Dr. J. S v.  
P r o c h á z k a.  
Tschechoslovakische Sektion des Int. Comm. for Bird Protection,  
Dr. J. S v. P r o c h á z k a.  
Academie Masaryk du Travail, Dr. J. S v. P r o c h á z k a.

**Danmark.**

The Government, Prof. D. W e s e n b e r g L u n d.  
Akademie der Wissenschaften Copenhagen, Prof. D. W e s e n -  
b e r g L u n d.  
Dansk Ornithologisk Forening, Overlaege O. H e l m s.

**Dominion of Canada.**

Department of Mines, J. H. F l e m i n g.  
Royal Ontario Museum, J. H. F l e m i n g.

**Egypt.**

The Government, M. J. W a h b a.

**Finland.**

Suomen Lintutietaelinen Iedistys Ornitol. Föreningen i Finland,  
E. W. S u o m a l a i n e n.

**France.**

The Government, M. J. D e l a c o u r.  
Ministère des Colonies, M. C a r o u g e a u.  
La Société Ornithologique de France, M. R. R e b o u s s i n,  
M. J. R a p i n é.  
Museum Nationale d'Histoire Naturelle, Dr. J a c q u e s B e r -  
l i o z, Prof. B o u r d e l l e.  
Société Nationale d'Acclimatation, M. J. D e l a c o u r.

Ligue Française pour la Protection des Oiseaux, Le Prince  
Paul Murat, Madame Feuillée Billot.  
Société Zoologique de France, Dr. Louis Bureau, Henri  
Heim de Balsac.  
Institut de Recherches agronomiques, M. Chappelier.

### Germany.

The Government, Dr. E. Stresemann, Ludwig Schuster.  
Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preussen, Prof.  
S. Walther Schoenichen.  
Verein Schlesischer Ornithologen, Graf Schwerin.  
Ornithologischer Verein in Leipzig, Bernard Schneider.  
Der Zoologische Garten in Berlin, Dr. L. Heck.  
Zoolog. Forschungsinstitut und Museum Alexander König, Dr.  
A. v. Jordans.  
Deutsche Ornithologische Gesellschaft, Dr. O. Heinroth.  
Vogelwarte Rossitten, Dr. O. Heinroth.  
Forschungsheim für Weltanschauungskunde, Dr. O. Klein-  
schmidt.  
Staatliches Museum für Tierkunde in Dresden, Dr. A. Jacobi.  
Staatl. anerkannte Ausschuss für Vogelschutz in Bayern,  
K. Haenel.  
Vogelwarte Helgoland, Dr. Rudolf Drost.  
Staatl. anerkannte Versuchs- und Musterstation für Vogel-  
schutz, Dr. H. Freiherr v. Berlepsch.  
Ornithologische Gesellschaft in Bayern, Prof. Dr. A. Laub-  
mann.  
Ornithologischer Verein. „Ost-Fries Museums in Kothen“,  
P. Gottschalk.  
Universität Hamburg, Prof. Dr. F. Groebbels.  
Naturforschende Gesellschaft des Osterlandes in Altenburg,  
H. Hildebrandt.  
Landwirtschaftliche Hochschule Berlin, Prof. Dr. E. Mangold.  
Ornithologischer Verein zu Dresden, Prof. Dr. phil. B. A.  
Hoffmann.  
Museum für Naturkunde der Provinz Hannover, Dr. H.  
Weigold.  
Naturkunde Museum Stettin, Dr. Horst Wachs.

### Great Britain.

British Museum, Dr. P. R. Lowe.

Cambridge University, A. H. Evans.

University of Oxford, Bernard W. Tucker.

The Zoological Society of London, Lord Rothschild, Major Stanley Flower, E. G. B. Meade-Waldo.

British Ornithological Union, W. L. Sclater, E. C. Stuart Baker.

Royal Society for the Protection of Birds, Miss P. Barclay Smith, Miss Beatrice N. Solly.

Zoological Museum Tring, Lord Rothschild, Dr. E. Hartert, Dr. Karl Jordan.

The Yorkshire Naturalists' Union, Frederick H. Edmond-Meade-Waldo.

The Norfolk and Norwich Naturalists' Society, Sydney H. Long.

### Greece.

The Government, M. A. Cosmétatos.

### Hungary.

Königlich Ungarisches Ackerbau Ministerium, Titus Csörgey.

Königlich Ungarisches Ornithologisches Institut, Jacob Schenk.

### Japan.

The Government, M. U. Hachisuka.

The Ornithological Society of Japan, M. U. Hachisuka.

The Japan Cage Birds Club, M. U. Hachisuka.

### Letland.

The Government, Dr. phil. Nicolais von Transehe.

Lettländische Ornithologische Zentrale, Dr. phil. Nicolais von Transehe.

### The Netherlands.

Koninklijk Zoölogisch Genootschap „Natura Artis Magistra”,  
Dr. A. L. J. Sunier.

Rotterdamsche Diergaarde, Dr. K. Kuiper.  
Nederlandsche Ornithologische Vereeniging, Prof. Dr. L. F. de Beaufort, Dr. G. J. van Oordt, W. H. de Beaufort, P. van der Burg, F. K. Baron van Dedem, Dr. J. P. Thijssse, G. A. Brouwer, J. Drijver.  
Nederlandsche Club van Vogelkundigen, P. A. Hens, J. G. van Marle, Dr. C. Eykman, Tjeerd Gs. de Vries.  
Nederlandsche Vereeniging tot Bescherming van Vogels, Prof. Dr. A. E. H. Swaen, Mr. P. G. van Tienhoven, J. Drijver, C. H. Thiebout.

#### Poland.

The Government, Prof. Michal Siedlecki.  
Comité National Polonais pour la Protection des Oiseaux, Prof. Michal Siedlecki.

#### Russia. (U.S.S.R.).

Akademie der Wissenschaft von U.S.S.R., B. Stegmann.

#### Spain.

Real Academia de Ciencias de Madrid, Prof. Dr. P. Zeeman.

#### Sweden.

The Government, Prof. Dr. Lönnberg.  
Kungliga Svenska Vetenskap Akademien, Prof. Dr. Lönnberg.  
Kungl. Vetenskap- och Vitterhets-Samhället i Göteborg, Dir. Dr. L. A. Jägerskiöld.

#### U. S. America.

The Government, Dr. Alexander Wetmore, Dr. Casey Wood, Harry S. Swarth.  
Smithsonian Institution of Washington, Dr. Casey Wood, Dr. A. Wetmore.  
The American Ornithologists' Union, Dr. Casey Wood, Dr. Frank H. Chapman, James H. Fleming, Dr. Gilbert T. Pearson, Harry S. Swarth, Charles W. Townsend, Dr. Alexander Wetmore.  
American Museum of Natural History, Dr. Frank M. Chapman, Dr. J. P. Chapin.

National Association of Audubon Societies, Dr. Gilbert T. Pearson, Mrs. G. T. Pearson.  
The California Academy of Sciences, Harry S. Swarth.  
United States Department of Agriculture (Biological Survey), Harry S. Swarth.  
The U. S. National Museum, Dr. Alexander Wetmore, Dr. Casey Wood.  
The Cooper Ornithological Club, H. van Straaten, Dr. Alexander Wetmore, Harry S. Swarth, Dr. Casey Wood.  
Museum of Comparative Zoology, Cambridge (Mass.), Josse-lyn van Tyne.

#### Yugoslavia.

The Government, Dr. Otmar Reiser.

#### MEMBERS.

Dr. Ahrens, Berlin.  
Conte E. Prof. Arrigoni Degli Oddi, Padua.  
Lieut.-Col. F. M. Bailey, London.  
H. Heim de Balsac, Paris.  
Otto Bamberg, Leipzig.  
David A. Bannerman, London.  
Mrs. David A. Bannerman, London.  
Dr. Walter Banzhaf, Stettin.  
Frau Dr. W. Banzhaf, Stettin.  
Miss P. Barclay Smith, London.  
F. J. F. Barrington, London.  
Prof. Dr. L. F. de Beaufort, Amersfoort.  
Mevrouw de Beaufort—van Raamsdonk, Amersfoort.  
W. H. de Beaufort, Maarn.  
Mevrouw A. W. de Beaufort—van Eeghen, Maarn.  
Karl Otto Beekman, Kiel.  
Fräulein Emma Beele, Berlin.  
Charles F. Belcher, Nicosia (Cyprus).  
Mrs. Charles F. Belcher, Nicosia (Cyprus).  
Prof. Dr. C. E. Benjamins, Groningen.  
F. Bennekers, Zwolle.

Bengt Berg, Waernanaes.  
Freiherr Dr. H. von Berlepsch, Kreis Langensalza.  
Dr. Jacques Berlioz, Paris.  
G. van Beusekom, Bussum.  
Dr. J. A. Bierens de Haan, Amsterdam.  
W. H. Bierman, Leiden.  
Mevr. C. Birnbaum ten Cate, Amsterdam.  
F. E. Blaauw, 's-Graveland.  
D. A. Blaauw, Bussum.  
H. B. Booth, Ben Rhydding (Yorkshire).  
Mrs. H. B. Booth, Ben Rhydding (Yorkshire).  
J. P. Bouma, Scheveningen.  
P. Bouwe Jansen, Eindhoven.  
Mrs. Maud D. Brindley, Cambridge.  
F. H. van den Brink, Utrecht.  
Mej. Dr. J. M. A. ten Broeke, Haarlem.  
L. D. Brongersma, Amsterdam.  
G. A. Brouwer, Groningen.  
Mevr. O. A. C. Burdet, Overveen.  
A. Burdet, Overveen.  
Dr. Louis Bureau, Nantes.  
P. van der Burg, Hardinxveld.  
Mevr. M. de Burlet, Bilthoven.  
Prof. Dr. L. P. de Bussy, Baarn.  
Dr. Jorge Casares, Buenos Aires.  
John A. Chadwick, Scarborough (Yorks).  
Dr. James P. Chapin, New-York City.  
Dr. Frank M. Chapman, New-York City. N.Y.  
Mrs. F. M. Chapman, New-York City. N.Y.  
M. Chappelier, Versailles.  
F. N. Chasen, Great Yarmouth (Norfolk).  
Mrs. F. N. Chasen, Great Yarmouth (Norfolk).  
Frau Dr. Margot Chodziesner, Breslau.  
Miss Theresia Clay, London.  
M. A. Cosmétatos, Den Haag.  
M. A. Costilla, Madrid.  
Paul G. Op de Coul, Amsterdam.  
Major General Sir Percy Cox, London.  
Lady Cox, London.  
Generalkonsul C. H. Cremer, Bremen.

- Titus Csörgey, Budapest.  
Josias Cunningham, Belfast.  
F. K. Baron van Dedem, Zwollerkerspel.  
J. Delacour, Clères (Seine Inférieure).  
Madame J. Delacour, Clères (Seine Inférieure).  
Prof. J. M. Derscheid, Bruxelles.  
J. Drijver, Santpoort.  
Dr. Rudolf Drost, Helgoland.  
Dr. H. Duncker, Bremen.  
C. Dupond, Laeken.  
Frederick H. Edmondson, Keighley (Yorks.).  
Mej. H. J. R. Enschedé, Amsterdam.  
F. Eppelsheim, Oldenburg.  
Dr. C. Eijkman, Dordrecht.  
A. H. Evans, Crowthorne (Berks).  
W. F. Fearnley, Ben Rhydding, Ikley (Yorks.).  
Prof. Dr. Fehring, Karlsruhe.  
Frau Prof. Dr. Fehring, Karlsruhe.  
Mme. A. Feuillée Billot, Argenteuil.  
J. H. Fleming, Toronto.  
Major Stanley S. Flower, Tring, (Herts.).  
Forschungsheim für Weltanschauungskun-  
de, Wittenberg.  
L. G. Gelderman, Kortgene.  
Prof. Dr. H. Freiherr Geyr von Schweppenburg,  
Hannover (Münden).  
Dr. D. Mac Gillavry, Amsterdam.  
Mevr. A. J. S. Mac Gillavry—Matthes, Amsterdam.  
William E. Glegg, London.  
Gerhard Götze, Hamburg-Gross-Borstel.  
P. Gottschalk, Köthen (Anh.).  
Prof. Dr. Franz Groebfels, Hamburg.  
Hermann Grote, Berlin.  
Graf Nils Gyldenstolpe, Stockholm.  
Masa U. Hachisuka, Japan.  
Karl Haenel, Bamberg.  
Werner Hagen, Lübeck.  
Hermann Hähnle, Giengen.  
Frau Hermann Hähnle, Giengen.  
J. Rudge Harding, Richmond.

- Dr. James M. Harrison, Sevenoaks (Kent).  
Dr. Ernst Hartert, Tring, (Herts).  
Fr. Haverschmidt, Utrecht.  
Chevalier G. van Havre, Wijneghen.  
Dr. Lutz Heck Jr., Berlin.  
Frau Dr. Heck, Berlin.  
Reg. Rat von Hedemann, Schleswig.  
Dr. O. Heinroth, Berlin.  
Frau M. Heinroth, Berlin.  
W. Hellebrekers, Rotterdam.  
Dr. O. Helms, Pejrup.  
Dr. Paul Henrici, Rendel b/Frankfurt a/M.  
Frau Dr. P. Henrici, Rendel b/Frankfurt a/M.  
P. A. Hens, Valkenburg (L.).  
Mevr. M. Hens—Jahn, Valkenburg (L.).  
Jhr. F. C. van Heurn, Bussum.  
Hugo Hildebrandt, Altenburg (Thür.).  
Prof. Dr. B. Hoffmann, Dresden.  
Hans Holtzinger, Oldenburg (Old.).  
Dr. G. van Hoorn, Utrecht.  
Dr. Emilius Hopkinson, Wynstay, Balcombe (Sussex).  
Senta Humperdinck, Berlin.  
Prof. Julian S. Huxley, London.  
Prof. Dr. A. Jacobi, Dresden.  
Prof. Dr. L. A. Jägerskiöld, Göteborg.  
Sigurd Johnsen, Bergen (Norge).  
Dr. A. von Jordans, Bonn/Rhein.  
Dr. Karl Jordan, Tring (Herts.).  
Rev. F. C. R. Jourdain, Southbourne.  
G. C. A. Junge, Haarlem.  
Dr. C. G. B. ten Kate, Kampen.  
Miss Eileen Kaye, Keighley (Yorkshire).  
Mej. A. A. de Kempnaer, Bilthoven.  
Dr. Otto Kleinschmidt, Wittenberg.  
Mej. Knegt, Amsterdam.  
Dr. J. C. Koch, Den Haag.  
Mevr. Dr. J. C. Koch, Den Haag.  
T. Koster, Den Haag.  
H. Krohn, Hamburg.  
Dr. K. Kuiper, Rotterdam.

- Hans Kummerlöwe, Leipzig.  
Dr. K. Lambrecht, Budapest.  
Prof. Dr. A. Laubmann, München.  
Frau Prof. Laubmann, München.  
Miss E. P. Leach, London.  
Frank E. Lemon, London.  
Mrs. Frank E. Lemon, London.  
Dr. Sydney H. Long, Norwich.  
Prof. Dr. Einar Lönnberg, Stockholm.  
Bernt Løppenthin, Kopenhagen.  
Dr. P. R. Lowe, London.  
Friedrich von Lucanus, Berlin.  
Toroslav Luzny, Den Haag.  
Arthur Holte Macpherson, London.  
G. F. Makkink Utrecht.  
J. F. M. van Malssen, Den Haag.  
Prof. Dr. E. Mangold, Berlin.  
J. G. van Marle, Amsterdam.  
Mr. C. J. van Marle, Antwerpen.  
Mevr. O. E. van Marle—de Booy, Amsterdam.  
Dr. A. Marres, Amsterdam.  
Gregory M. Mathews, Winchester (Hants.).  
Alister W. Mathews, Winchester (Hants.).  
Noël Mayaud, Saumur.  
Dr. Ernst Mayr, Berlin.  
E. G. B. Meade-Waldo, Edenbridge (Kent).  
G. v. d. Meer, Zutphen.  
Dr. Wilhelm Meise, Dresden.  
Mrs. Louise Merriman, Cambridge.  
Colonel R. Meinertzhagen, London.  
Friedrich Meyer, Berlin.  
Graf v. Murany, Coburg.  
Mrs. C. D. Murton, Cranbrook (Kent).  
Museo Nacional de Historia Naturel, Buenos Aires.  
Prof. Dr. Oscar Neumann, Charlottenburg.  
Mej. H. P. J. Tutein Nolthenius, Epe (Gem. Gorssel).  
Kurt Ohnesorge, Berlin.  
Frau Kurt Ohnesorge, Berlin.  
Dr. G. J. van Oordt, Bilthoven.

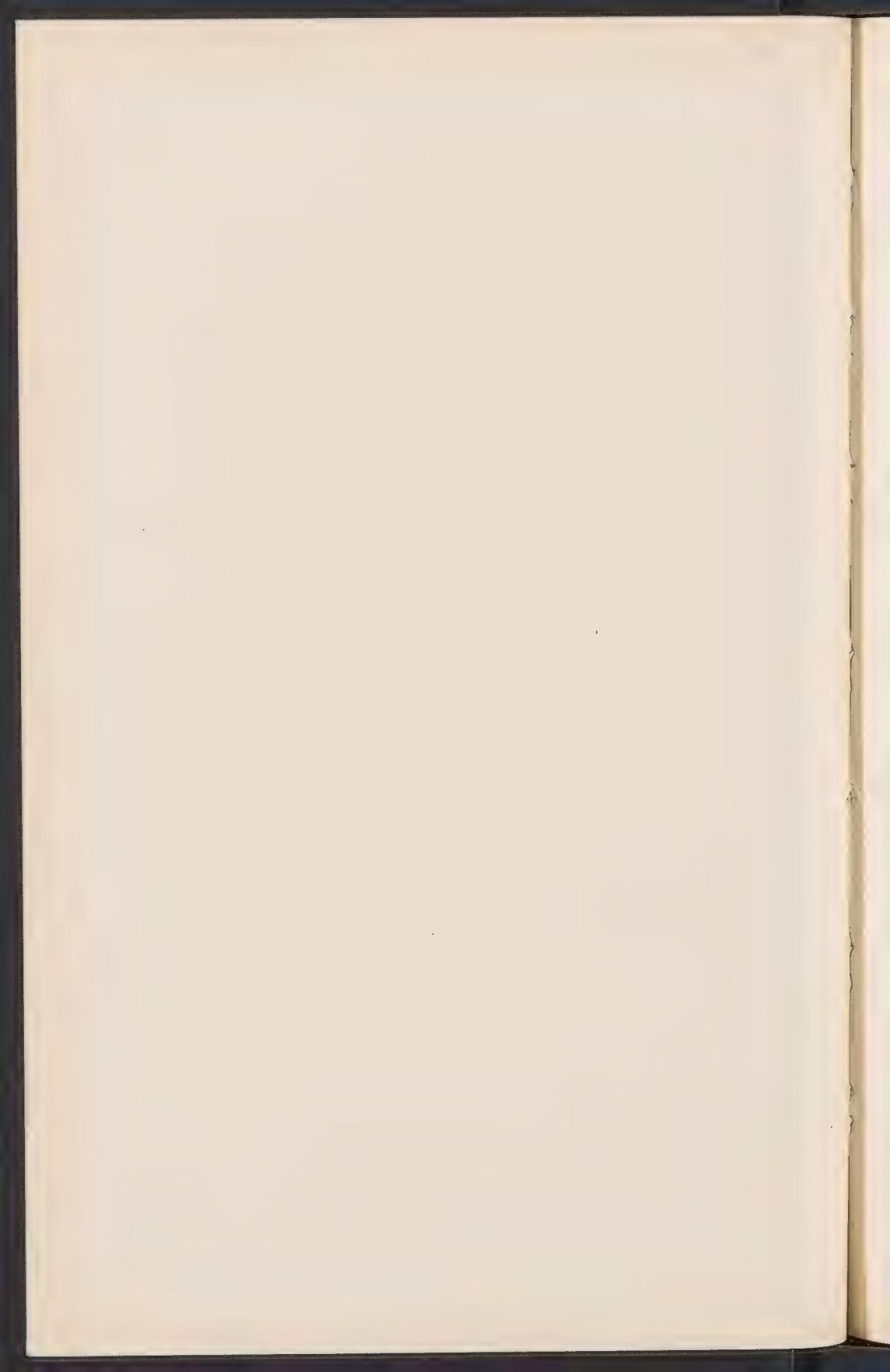
Mevr. G. J. van Oordt, Bilthoven.  
Ph. Baron van Pallandt van Eerde, Ommen.  
W. Baronesse van Pallandt van Eerde, Ommen.  
Knud Paludan, Klarskov.  
Dr. Werner Panzer, München.  
T. Gilbert Pearson, New York City.  
Mrs. T. Gilbert Pearson, New York City.  
Jhr. Ernest de Pesters, Hilversum.  
H. H. Pflanz, Salmünster.  
Dr. L. Pittet, Fribourg.  
Mad. la Marquise de Pierre, Bruxelles.  
Hans Pönitz, Leipzig.  
Plantenziektekundige Dienst, Wageningen.  
A. F. J. Portielje, Amsterdam.  
Dr. Baini Prashad, Calcutta.  
Dr. Jan Sv. Procházka, Praha.  
Frau Dr. J. Sv. Procházka, Praha.  
Mej. J. C. Polenaar, Amsterdam.  
Dr. Janko Ponebäck, Ljubljana.  
Adriaan Pot, Slikkerveer.  
R. Reboussin, Paris.  
Madame Roger Reboussin, Paris.  
Dr. B. Rensch, Berlin.  
Frau Dr. B. Rensch, Berlin.  
Dr. H. W. van Rhijn, Dordrecht.  
G. Rooseboom, Den Haag.  
Lord Rothschild, Tring, (Herts.).  
Ernst von Roy, Berlin.  
Frau Ernst von Roy, Berlin.  
Mej. L. Rutten, De Bildt.  
Friedrich Sachsse, Leipzig.  
Finn Salomonsen, Copenhagen.  
Mej. M. Sanders, Amsterdam.  
W. L. Sclater, London.  
Mrs. W. L. Sclater, London.  
H. Th. L. Schaanning, Stavanger.  
Hans Scharnke, Berlin.  
J. Schenk, Budapest.  
Prof. Dr. G. Schiebel, Graz.  
Wolfgang Schneider, Liebertwolkwitz b/Leipzig.

- Pfarrer Bernard Schneider, Liebertwolkwitz b/Leipzig.  
Prof. Dr. Walther Schoenichen, Berlin-Schöneberg.  
Max Schönwetter, Gotha.  
Dr. Paul Schottländer, Breslau.  
Ludwig Schuster, Berlin.  
Georg E. Schulz, Berlin-Friedenau.  
Dr. Ernst Schüz, Kurische Nehrung.  
Graf Felix Schwerin, Bohrau.  
Frau Gräfin Schwerin, Bohrau.  
Montagu Sharpe, London.  
Lord Scone, Old Scone (Pertshire).  
Rev. William Serle, Edinburgh.  
Prof. Dr. Michel Siedlecki, Krakow.  
A. H. Sillem, Amsterdam.  
W. F. Sillem, Amsterdam.  
P. Skovgaard, Skovbo pr. Viborg.  
Dr. E. Heinrich Snethlage, Berlin, Lichterfelde.  
Miss B. N. Solly, London.  
Sociedad Ornithologica Del Plata.  
Frl. Silvia von Spiess.  
Staatsboschbeheer, Utrecht.  
Dr. Hans Stadler, Lohr a/Main.  
Stadbibliothek (Dr. O. Schnurre), Berlin.  
B. Stegmann, Leningrad.  
Dr. Friedrich Steinbacher, Berlin-Friedrichshafen.  
Hermann Steinmetz, Charlottenburg.  
J. Stoffel, Deventer.  
H. van Straaten, Velp (G.).  
Dr. E. Stresemann, Berlin.  
Frau Dr. Stresemann, Berlin.  
E. C. Stuart Baker, London.  
Dr. A. L. J. Sunier, Amsterdam.  
E. W. Suomalainen, Hämeenlinna.  
Prof. Dr. A. E. H. Swaen, Amsterdam.  
H. S. Swarth, San Francisco.  
Mr. C. H. Thiebout, Zwolle.  
Mevr. Thiebout—Loopuyt, Zwolle.  
Dr. A. Landsborough Thomson, London.  
Mrs. A. L. Thomson, London.  
Dr. Jac. P. Thijssse, Bloemendaal.

Mr. P. G. van Tienhoven, Amsterdam.  
N. Tinbergen, Den Haag.  
Dr. Charles Townsend, Ipswich, Mass.  
Dr. N. von Transehe, Riga.  
B. W. Tucker, Oxford.  
Mrs. B. W. Tucker, Oxford.  
Miss E. Z. Turner, Cambridge.  
Lancelot J. Turtle, Belfast.  
E. Baron van Tuyll v. Serooskerken, Heemskerk.  
Josselyn van Tyne, Ann Arbor, Mich.  
Vogelwarte Rossitten, Kuhrische Nehrung.  
Dr. Jan Verwey, Batavia.  
Mej. Dr. A. G. Vorstman, Amsterdam.  
Tjeerd Gs. de Vries, Amsterdam.  
M. J. Wahba, Egypt.  
Koloman Wurga, Budapest.  
Prof. Dr. Horst Wachs, Stettin.  
Prof. Dr. Max Weber, Eerbeek.  
Edmund Weich, Coburg.  
Dr. H. Weigold, Hannover.  
Miss Weipold.  
Prof. D. Wesenberg Lund, Hilleröd.  
Frau Prof. D. Wesenberg Lund, Hilleröd.  
Frl. B. Wesenberg Lund, Hilleröd.  
Dr. Alexander Wetmore, Washington, D.C.  
Wiener Tierschutz Verein, Wien.  
H. F. Witherby, London.  
Mrs. Witherby, London.  
Dr. Casey Wood, London.  
W. H. Workman, Belfast.  
Dr. Charles G. Young, Bexhill on Sea (Sussex).  
Charles G. Young, Bexhill on Sea (Sussex).  
Prof. Dr. P. Zeeman, Amsterdam.

---

GENERAL MEETING.



# FORTSCHRITTE DER ANATOMIE UND PHYSIOLOGIE DER VÖGEL

von **Erwin Stresemann**, Berlin.

Meine Damen und Herren!

Von Seiten der Kongressleitung ist mir der ehrenvolle Auftrag zuteil geworden, ein Referat über Fortschritte auf dem Gebiete der Anatomie und Physiologie der Vögel zu halten.

Wer den letzten internationalen Ornithologenkongressen beigewohnt hat, wird wissen, dass die Zahl der anatomisch und physiologisch gerichteten Vorträge damals recht gering war. Der gegenwärtige Kongress verspricht sich darin von seinen unmittelbaren Vorgängern wesentlich zu unterscheiden und alte Traditionen wieder aufzunehmen.

Einige wenige unter Ihnen, meine Herren, werden sich noch des II. internationalen Ornithologenkongresses in Budapest, 1891, entsinnen. Kein Geringerer als MAX FÜRBRINGER ist es gewesen, der damals als Referent über Anatomie der Vögel auftrat. Anschliessend an sein monumentales Werk, das 1888 in Amsterdam veröffentlicht worden war, gab er dem Kongress in fein geschliffener Rede eine Übersicht über all das, was in den letzten 4 Jahren auf diesem weiten Forschungsgebiet geleistet worden war, und schloss mit einer Übersicht über die taxonomischen Ergebnisse und Folgerungen, zu denen die angeführten Untersuchungen und Befunde geleitet hatten.

Die Anatomie stand damals, wie Sie wissen, im Zeichen der Homologienforschung. Es war die Zeit, in der die vergleichende Anatomie noch immer Entdeckungen machte, die zu einer wesentlichen Veränderung und Verbesserung des Systems der Wirbeltiere führten. FÜRBRINGER durfte in seinem damaligen Vortrag sagen, die höchste Palme, um die die ornithologische Wissenschaft ringe, sei die Erkenntnis der Genealogien der Vögel. Sie alle wissen, meine Damen und Herren, wie gross gerade FÜRBRINGERS Verdienste auf diesem Gebiet gewesen sind, war er doch der Schöpfer eines Systems der Vögel, das im wesentlichen bis auf den heutigen Tag Bestand gehabt hat und der kritischen Prüfung wohl auch weiter standhalten wird.

Damit ist aber auch zugleich gesagt, dass die Ära FÜRBRINGER den Höhepunkt und im grossen ganzen auch den Abschluss einer langen Forschungsperiode bedeutet, der Periode der sogenannten *historischen Morphologie*. Was vom Beginn des 20. Jahrhunderts an auf dem Gebiet der Verwandtschaftsforschung zu tun übrig blieb, war Kleinarbeit, waren Verbesserungen von geringer Tragweite. Die gut verwertbaren Hilfsmittel der genealogischen Forschung waren zumeist schon benutzt worden, und wer sich damit nicht zufrieden gab, dem stand im wesentlichen nur noch das freilich unermesslich weite Reich der Spekulation offen.

Die anatomischen Arbeiten der Gegenwart zeigen, soweit sie nicht rein beschreibender Art sind, in der Mehrzahl ein anderes Gepräge als die damaligen. Stehen wir doch in den Anfängen einer neuen Ära der morphologischen Forschung, die Bau und Funktion im Zusammenhang betrachtet. Es ist das die physiologische Anatomie BERGMANN und LEUCKARDTS, oder, um eine von BÖKER (1924) eingeführte Bezeichnung anzuwenden, die *biologische Morphologie*. Sie will die Beziehungen der Form zur Leistung aufdecken, die gestaltenden Faktoren analysieren, sie will die Konstruktion des Organismus biologisch, nicht nur historisch, begreifen lernen. Indem sie den ursächlichen Zusammenhang zwischen Form und Funktion betont und den Umweltfaktoren einen wesentlichen Anteil an der Umgestaltung der Organismen zuschreibt, bekennt sich die biologische Morphologie unserer Tage mehr und mehr zu den Anschauungen des Lamarckismus (vgl. WEIDENREICH, 1930). Wie gern zitieren doch heute die Anatomen GOETHES früher kaum beachteten Spruch: „Also bestimmt die Gestalt die Lebensweise des Tieres, und die Weise zu leben, sie wirkt auf alle Gestalten mächtig zurück.“

Im Gegensatz zu der enttronten historischen Morphologie bekümmert sich die biologische Morphologie auch um die Erforschung der Analogien, sie sucht die gestaltenden Kräfte auf, die aus verschiedenem Ausgangsmaterial ähnliche Bildungen schufen. So hat denn plötzlich die Morphologie der Vögel auch für diejenigen unter den Anatomen eine Bedeutung gewonnen, die ihre wesentliche Aufgabe in der Erforschung des Baues des menschlichen Körpers erblicken, und die sich früher von einer Untersuchung der Vögel, als eines blind endenden Seitenastes des

Wirbeltierstammes, keine wesentliche Förderung ihrer Ziele versprochen.

Die Analyse der Faktoren, die auf den Bewegungsapparat gestaltend einwirkten, ist gegenwärtig eine der Aufgaben, die die Morphologen besonders anzieht. Aus der Reihe neuester Arbeiten erwähne ich: Die funktionelle Deutung des Processus basi-temporalis des Vogelschädels durch MARIA BÖHM (1930); die funktionelle Analyse des Schnepfenschädels durch MARINELLI (1928), des Spechtfusses durch SCHARNKE (1930); die Untersuchung der Bewegungsmöglichkeiten und Bewegungshemmungen im Hals der Nashornvögel durch DESSELBERGER (1930), der Bewegungsmöglichkeiten des Unterkiefers von *Caprimulgus* durch LUBOSCH (1929), der Schwimmanpassungen der Vögel durch DABELOW (1925), den Versuch Baron NOPCSAS (1930), die wechselnde Form der Wirbelkörpergelenke, insbesondere die Procoelie und Opisthocoelie, auf mechanische Zweckmässigkeit zurückzuführen, schliesslich auch eine Abhandlung BÖKERS (1929), die einen ursächlichen Zusammenhang zwischen Kropfausbildung und Flugart bei *Opisthocomus* aufdeckt.

Neben diesen anatomischen Abhandlungen, in denen nach dem ursächlichen Konnex zwischen Form und Verrichtung gefragt wird, läuft, wie von jeher, eine Fülle solcher Arbeiten einher, die der Ergänzung und Erweiterung unserer morphologischen Kenntnisse dienen. Nur noch einige wenige Schriften haben eine ausgesprochen genealogische Zielsetzung, so die Abhandlungen von P. R. LOWE (1927, 1928) über *Aechmorhynchus cancellatus* und über die Morphologie der Ratiten, von M. BÖHM (1930) über den Schädel von *Balaeniceps*, von SUSCHKIN (1927) über die Anatomie der Webervögel, von LAVAUDEN u. POISSON (1929) über *Monias*.

In gedrängter Kürze möchte ich Ihnen nun zunächst einige von den mehr oder weniger beschreibenden morphologischen Arbeiten der letzten Jahre nennen, die mir am wichtigsten erscheinen. Ich werde mich dabei auf die Leistungen der letzten 4 Jahre beschränken, also mit dem Jahre 1926 beginnen, und von diesem Vorsatz nur in Ausnahmefällen abweichen. Was vor dieser Zeit liegt, habe ich bereits im Handbuch der Zoologie, Aves (1927 ff.) zusammenzufassen versucht.

Beginnen wir mit den Arbeiten über das *I n t e g u m e n t*. Die Histologie der Vogelhaut ist in einer Reihe von Abhandlungen

gefördert worden, unter denen besonders diejenige von B. LANGE (1928) über die Brutflecke der Vögel und eine andere von WODZICKI (1929) über Bau und Gefäßversorgung der nackten Hautlappen am Kopf von Hühnervögeln unsere Kenntnisse erweitert haben. — Eine ausgezeichnete Darstellung unseres Wissens von Entwicklung, Bau und Färbung der Feder und von der Physiologie des Federkeimes verdanken wir der fleissigen Hand WILHELM BIEDERMANN'S (1928), dessen Tod wir im November vorigen Jahres zu beklagen hatten. Seither hat die Federkunde weitere wichtige Ergebnisse zu verzeichnen gehabt. Die ausgedehnten Untersuchungen von SCHÜZ (1927) haben erwiesen, dass die Eigenschaft, Puder zu liefern, durchaus nicht auf diejenigen Federn beschränkt ist, die man bisher als Puderdufen bezeichnet hatte, sondern dass sie in wechselndem Grade sehr weit verbreitet ist, und dass die pudererzeugende Substanz gewissermassen ein biologisch nutzbar gemachtes Abfallprodukt der sich entwickelnden Feder ist. Die Entwicklung der Lipochrome in der Vogelfeder ist von DESSELBERGER (1930) geklärt worden. Es hat sich ergeben, dass die Lipochrome nicht, wie die Melanine, durch Farbbildungs- und Farbverteilungszellen an den Ort ihrer endgültigen Ablagerung geschafft werden, sondern dass sie, gebunden an feinste als Lösungsmittel dienende Lipoidtröpfchen, nur in den Zellen abgelagert werden, in denen sie endgültig Verwendung finden. Als Carotinoide sind sie aller Wahrscheinlichkeit nach grösstenteils oder durchweg exogener Herkunft. — Den wiederholten Behauptungen flüchtiger Untersucher, dass das Sekret der Bürzeldrüse nicht dem Ein-fetten des Gefieders diene, ist HSIANG CH'UAN HOU (1928) mit Zuhilfenahme experimenteller und histologischer Methoden erfolgreich entgegengetreten.

Die Myologie hat gleichfalls rüstige Fortschritte gemacht. Die vom Trigeminus versorgte Kaumuskulatur der Vögel hat LAKJER (1926) in einer vorzüglichen Monographie behandelt. Es ist ihm gelungen diese Muskulatur aus Zuständen, die wir bei Reptilien antreffen, abzuleiten und die Nomenklatur der Sauropsiden-Kaumuskulatur zu vereinheitlichen. Den entsprechenden Versuch hat ROMER (1927) für die am Becken entspringende Beinmuskulatur der Vögel unternommen und somit einer in vieler Hinsicht neuen Betrachtungsweise den Weg geebnet. Mit der Entwicklung der distalen Muskulatur des

Vogelflügels beschäftigen sich Abhandlungen von SCHESTAKOWA (1928) und BANZHAF (1929); jene hat *Gallus*, diese *Opisthocomus* zum Vorwurf. Die Halsmuskulatur der Vögel endlich ist von BOAS (1929) in einer durch prachtvolle Tafeln ausgezeichneten Monographie dem Verständnis näher gebracht worden.

Die descriptive Neurologie hat eine Förderung erfahren vor allem durch eine umfangreiche Arbeit von CRAIGIE (1928) über das Gehirn der Kolibris und durch eine Untersuchung von UCHIDA (1927) über die Entwicklung des Sympathicus; ferner hat SZANTROCH (1927) die Morphologie und Entwicklung des Darmnerven mit bemerkenswerter Gründlichkeit dargestellt und gleichzeitig auch wichtige Beiträge zur Kenntnis der Entwicklung der Mesenterialgefäße und der Muskulatur des Darmkanals liefern können.

Von der *Syrinx* der Vögel handelt ein sehr beachtliches Buch von C. I. MAYNARD (1928).

Wenden wir uns nunmehr dem Gefäßsystem zu, so ist hier vor allem eine neue Untersuchung der Entwicklung der Cardinalvenen durch NISHIMURA (1927) erwähnenswert. Der Nachweis eines Nierenfortaderkreislaufes bei den Vögeln durch SPANNER (1925) — eine Entdeckung von ausserordentlicher Bedeutung — gelang schon kurz vor unserem Berichtszeitraum; die Physiologen haben auf dieser neuen Basis merkwürdigerweise noch nicht weitergebaut.

Manche neuen Tatsachen hat FELDOTTO (1929) bei einer Untersuchung der Harnkanälchen des Huhns aufgedeckt.

Über die Bildung der Kalkschale des Vogeleis hat eine Arbeit von W. I. SCHMIDT (1929) weitgehende Aufklärung verschafft. Der Verfasser konnte zeigen, dass es sich hier um einen Kristallisationsvorgang handelt, und dass die Bausteine der Eischale Sphaerokristalle aus kohlensaurem Kalk sind, bei den Vögeln in Form von Calcit.

Aus der Reihe der deskriptiven Beiträge zur Embryologie sei derjenige von STEINMETZ (1930) hervorgehoben, der sich mit der äusserst komplizierten Morphogenese der Allantois und ihres Gefässnetzes, mit der Bildung des Eiweissackes und der Eiweissresorption befasst.

Die Literatur aus dem Gebiet der Physiologie des ausgebildeten Organismus will ich hier im wesentlichen übergehen und glaube dies um so mehr

verantworten zu können, als Herr Professor E. MANGOLD ein Referat gerade über das Teilgebiet, auf dem die wichtigsten Fortschritte erzielt worden sind, nämlich über die Verdauung der Vögel, angekündigt hat. Besonders hervorheben möchte ich lediglich eine Arbeit von DOTTERWEICH (1930), der sehr sinnreiche Versuche über den Weg, den die Atemluft in der Vogellunge nimmt, angestellt und nachgewiesen hat, dass — in Übereinstimmung mit der 1924 von G. BRANDES aufgestellten Theorie — bei Inspiration die frische Luft zunächst in die hinteren Luftsäcke gelangt, von hier aus auf dem Wege über die Saccobronchien den respiratorischen Teil der Lunge passiert und als verbrauchte Luft von den vorderen Luftsäcken aufgenommen wird, um von diesen bei der Expiration nach aussen abgegeben zu werden. Die Methode, die zu diesem Nachweis führte, bestand darin, dass DOTTERWEICH die Versuchsvögel fein verteilten Russ einatmen liess und darauf die Ablagerungsverhältnisse des Russ in den Luftwegen studierte.

Ausführlicher eingehen möchte ich hingegen auf neue Ergebnisse auf dem Gebiete der Entwicklungsphysiologie, vor allem deswegen, weil sie in einem gewissen inneren Konnex stehen und ich Sie hier nicht mit zusammenhanglosen Einzelheiten zu ermüden brauche.

Durch den weiteren Ausbau der experimentellen Technik hat die Frage nach der Lokalisation der Anlagen auf frühen Entwicklungsstadien und die Frage, inwieweit die Entwicklung der Teilsysteme, Selbstdifferenzierung, inwieweit sie abhängige Differenzierung ist, wichtige Förderungen erfahren.

Eine dieser neuen Untersuchungsmethoden ist von KOPSCH (1927) angewendet worden. Sie besteht darin, dass der Primitivstreifen nach operativer Entfernung eines Teiles der Kalkschale durch Vitalfärbung, z.B. durch Neutralrot oder Nilblausulfat, deutlich sichtbar gemacht wird. An dem so vorbehandelten Objekt können dann elektrolytische Marken angebracht werden, denn bei Stromdurchgang, der nur wenige Sekunden zu währen braucht, ändert das Färbemittel seine Farbe an der Anode und Kathode.

Andere Forscher, so WETZEL (1929), haben neben vitaler Oberflächenfärbung mit gutem Erfolg operative Eingriffe vorgenommen (Querschnitt durch den Primitivstreifen und vor demselben, Ausschneiden des Primitivknotens); besonders aufschluss-

reich aber ist die Aufnahme der Primitiventwicklung mit Hilfe eines Stereokinematographen gewesen — ein Verfahren, das GRAEPER (1929) zu Hilfe gezogen hat. All diese Methoden haben es ermöglicht, die verwickelten Verschiebungen zu verfolgen, die die Oberflächenschicht des Keimfeldes erfährt, wenn dieses sich anschiebt, aus seinem Zellenmaterial den Primitivstreifen und weiterhin den Urkörper hervorgehen zu lassen. Erst jetzt, wo wir sowohl die topographische Lage der praesumptiven Organe auf dem einschichtigen Blastulastadium, wie auch den Weg kennen, den das Material zu nehmen hat, um zu seinem Bestimmungsort zu gelangen, ist es möglich geworden, den Vergleich der Primitiventwicklung der Vögel mit derjenigen anderer Wirbeltiere einwandfrei durchzuführen.

Wichtige Einblicke in die Gestaltungsvorgänge hat ferner eine von ROUX und MURPHY (1911) ersonnene und später von WILLIER (1924) und seinen Schülern ausgebaute Methode verschafft. Diese Forscher verpflanzten Organanlagen eines Embryo auf das von der Serosa bekleidete, mit einem engmaschigen Netz respiratorischer Kapillaren überzogene äussere Blatt der Allantois, die sogenannte Chorio-Allantois-Membran. Man geht dabei in der Weise vor, dass man in mindestens 7 Tage lang bebrütete Eier mittels einer feinen Säge ein rechteckiges Fenster ausschneidet, dieses abhebt, die Schalenhaut durchtrennt und so die Gefässe des äusseren Allantoisblattes freilegt. Das beliebige gewählte Transplantat wird dann möglichst auf die Verzweigungsstelle grösserer Blutgefässe gelegt, worauf man das Fenster wieder schliesst und seine Ränder mit geschmolzenem Paraffin abdichtet. Man belässt dann das Ei bis zum 17. oder 18. Bruttage im Inkubator, sodass sich das Implantat 8-9 Tage auf dem Wirt entwickeln kann. Gewöhnlich wachsen Kapillaren zwischen die Zellen des Implantats, ja dieses wird zuweilen sogar von der Serosa überwuchert und ins Mesoderm des äusseren Allantoisblattes eingeschlossen. So vermochte man Embryonen durch ein Schilddrüsenimplantat zu hyperthyreoidisieren, die Beeinflussung von Implantat und Wirt nach Überpflanzen von Keimdrüsen des entgegengesetzten Geschlechts zu untersuchen, die unabhängige Differenzierung vieler Organanlagen festzustellen, und vieles andere mehr.

Sehr zahlreiche Bearbeiter haben in den letzten Jahren die Probleme der Sexualität gefunden. Der Beweis für die

Richtigkeit der Annahme, dass bei den Vögeln das weibliche Geschlecht das heterogametische, das männliche Geschlecht das homogametische sei, ist durch Chromosomenstudien erbracht worden. Im Jahre 1927 erschienen hierzu fast gleichzeitig drei wichtige Arbeiten: über die Chromosomen des Huhnes (HANCE), der Taube (OGUMA) und der Ente (WERNER). Wir kennen von diesen Arten nun das Aussehen der grossen Geschlechtschromosomen und die Anzahl der Autosomen, von denen ein Teil ausserordentlich winzig ist. Die diploide Chromosomenzahl beträgt: bei *Gallus* etwa 35-36, bei *Columba* 61 (♀) und 62 (♂), bei *Anas* 76 (♂) und 77 (♀).

Wie erinnerlich, hatte SWIFT (1914) gefunden, dass die Urgeschlechtszellen beim Huhn zunächst extraembryonal zwischen den Entodermzellen des Keimwalles eingebettet sind, die vor dem Primitivstreifen liegen, und dass sie erst später vom Blutstrom in die Nachbarschaft des Grundgewebes der künftigen Keimdrüsen geschwemmt werden, in das sie vermöge ihrer amöboiden Beweglichkeit einwandern. WILLIER (1927) hat nun die Frage experimentell zu prüfen versucht, wie sich das Gewebe der prospectiven Keimdrüsen entwickelt, wenn man die Einwanderung von Urgeschlechtszellen verhindert. Zu diesem Zweck trug er das Blastoderm eines 19 Std. lang bebrüteten Hühnereis ab und isolierte die Area pellucida derart, dass die vor dem Kopffortsatz eingebetteten Urgeschlechtszellen nicht in dem isolierten Stück enthalten waren. Dieses letztere wurde dann in einen Wirts-embryo von 9 Stunden überpflanzt und dort 9 Tage lang der Weiterentwicklung überlassen. In der Mehrzahl der Fälle entwickelte sich nur die Struktur der Kopfregion, während die weiter caudal gelegenen Teile entweder fehlten oder nur gering ausgebildet waren. Gonaden wurden nicht gefunden.

Dieses Ergebnis kann nicht weiter überraschen, aber die Fragestellung hatte doch insofern ihre Berechtigung, als FIRKET (1920) und einige spätere Untersucher die Behauptung aufgestellt hatten, dass die definitiven Keimzellen zum Teil oder gar sämtlich aus Peritonealzellen (allerdings unter dem Einfluss der Gonozyten) hervorgingen und nicht die direkten Nachkommen von Urgeschlechtszellen seien. Diese Angabe ist aber inzwischen durch GOLDSMITH (1928) histologisch widerlegt worden, und Frau DANTSCHAKOFF (1929) hat Versuche eingeleitet, die, wenn sie gelingen, auch den noch ausstehenden experimentellen

Nachweis der Kontinuität der Keimbahn erbringen werden. Diese Versuche sollen in einer Kombination von Transplantation und Züchtung bestehen, nämlich in Transplantation von extraembryonalen Keimscheibenteilen mit Urgeschlechtszellen in die Keimscheibe eines Wirtes, wobei Spender und Wirt verschiedenfarbigen Hühnerrassen angehören. Es steht zu hoffen, dass dann Urgeschlechtszellen aus dem Transplantat in das Keimepithel des Wirtes einwandern werden und die Züchtung erweisen wird, dass sich aus diesen Wanderzellen tatsächlich Gameten entwickelt haben.

Wenn man beim Huhn das linke Ovar auf operativem Wege entfernt, so entwickelt sich, wie man seit einer Reihe von Jahren weiss, gewissermassen kompensatorisch das rechte Ovar; dies geschieht aber nicht in der Weise, dass sich nun im rechten Ovar Reifeier ausbilden, sondern das Gewebe dieser Keimdrüse differenziert sich zu einer Art Hodengewebe, ja es kommt in ihm in seltenen Ausnahmefällen sogar zur Spermienbildung. Eine Reihe von Untersuchern, so M. D. BRODE (1928), WILLIER u. YUH (1928), ZAWADOWSKY u. ZUBINA (1929), hat sich in den letzten Jahren mit diesem Gegenstand beschäftigt. Wir werden darüber an einem der nächsten Tage genaueres von Herrn Dr. KUMMERLÖWE hören, und ich darf mich daher kurz fassen. Es ergab sich im wesentlichen folgendes: Die Urgeschlechtszellen, die, wie wir vorhin hörten, vom Blutstrom in die Nachbarschaft der künftigen Keimdrüsen transportiert werden, wandern auf der rechten Seite in viel geringerer Zahl zwischen das Keimepithel ein als auf der linken Seite. Das hat wichtige Folgen. Im weiblichen Geschlecht pflegt es nämlich in der rechten Keimdrüse nur zur Vorschickung eines ersten Schubes von Epithelknospen, der Markstränge, zu kommen, die den Samensträngen des männlichen Geschlechts homolog sind, und damit erschöpft sich dann in der Regel der Vorrat des rechten Keimepithels an Gonozyten. Zuweilen reicht er noch zur Aussendung eines 2. Schubes von Epithelknospen, also der Rindenstränge, doch diese sind dann sehr gering an Zahl und die in ihnen eingeschlossenen Gonozyten entwickeln sich nicht weiter zu Oogonien und Oozyten, sondern sie gehen vor oder bei Eintritt in die synaptischen Stadien zugrunde. Man kann nun den Einfluss des linken Ovars, dessen an Oozyten reiche Rinde das rechte Ovar offenbar auf hormonalem Wege in seiner Entwicklung stört, dadurch beseitigen,

dass man das linke Ovar operativ entfernt. Dann gelangen die Markstränge der rechten Keimdrüse mit den in ihnen eingeschlossenen Gonozyten zur Weiterentwicklung, wenigstens soweit die Gonozyten noch nicht der fettigen Degeneration zu sogenannten Lutealzellen anheimgefallen sind. Diese Weiterentwicklung kann jedoch, da es sich ja um Epithelknospen des 1. und nicht des 2. Schubes handelt, nur in der Richtung erfolgen, die für die Keimstränge der männlichen Keimdrüse bezeichnend ist; und in seltenen Fällen wird die eingeschlagene Richtung bis zur Spermatogenese verfolgt. Die etwa so entstehenden Spermien haben natürlich den Chromosomenbesitz von Reifeiern, sie enthalten also nur zu 50 % ein X-Chromosom. Im Anschluss an R. GOLDSCHMIDT hat CREW (1923) die Tatsache, dass Ektomie des linken Ovars bei Vögeln die Differenzierung des rechten Ovars in männlicher Richtung zur Folge hat, mit der Quantitätstheorie der Geschlechtsbestimmung zur Erklärung versucht. Nach seiner Auffassung produziert die weibliche Geschlechtsdrüse Hormone, welche die Entwicklung männlicher Determinationsstoffe hemmt, diejenige weiblicher Determinationsstoffe hingegen beschleunigt. Fällt nun die Wirkung der Ovarialhormone fort, so findet jeder weitere Differenzierungsvorgang in männlicher Richtung statt. WILLIER (1927) hat diese Theorie einer experimentellen Prüfung unterzogen. Er verpflanzte indifferente Gonaden, also solche, die noch keine Geschlechtsstränge ausgebildet hatten, in der oben geschilderten Weise auf die Chorion-Allantois-Membran von Wirtsembryonen beiderlei Geschlechts und beließ sie dort für 8-9 Tage. In jedem Falle entwickelte sich aus der indifferenten rechten Keimdrüse entweder ein Hoden oder ein rechter Eierstock, ganz gleich, ob der Wirt männlichen oder weiblichen Geschlechts war, und niemals stellten sich irgend welche Geschlechtsumwandlungen ein, wie sie als Folge der Entfernung des linken Eierstocks am rechten Eierstock im postembryonalen Leben beobachtet worden sind. WILLIER folgert daraus, dass die geschlechtsbestimmenden Hormone des Wirtsembryo, falls sie überhaupt existieren, ohne Einfluss auf die geschlechtliche Determinierung der implantierten indifferenten Gonaden bleiben.

Wir sind damit angelangt bei der Besprechung neuester experimenteller Untersuchungen über Hormonwirkungen, die ja während der letzten Jahre im

Vordergrund des Interesses gestanden und auch zur genaueren histologischen Untersuchung endokriner Drüsen angeregt haben. [LANGERHANS'sche Inseln des Pancreas durch UKAI (1926), Nebenniere und ihre Entwicklung durch I. MÜLLER (1929) und WILLIER (1928), Schilddrüsenfollikel durch BRADWAY (1929), Hypophyse durch LIPS (1928)].

Wie Ihnen erinnerlich sein wird, hatte Herr Professor CREW in Edinburgh, dessen Arbeiten auf diesem Gebiet bahnbrechend gewirkt haben, der Kongressleitung ein ausführliches Referat über „Avian Endocrinology“ zugesagt; aber zu unser Aller lebhaftem Bedauern ist Herr Professor CREW verhindert worden, dem Kongress beizuwohnen, und so habe ich mich denn in letzter Stunde veranlasst gesehen, in mein Referat einiges über Fortschritte der Hormonforschung an Vögeln einzuflechten, damit dieses wichtige Thema diesmal nicht ganz übergangen werde.

Während man früher ziemlich allgemein den Geschlechtshormonen, und zwar sowohl den männlichen wie den weiblichen, einen entscheidenden Einfluss auf die Struktur und Färbung des Gefieders zuschrieb, ist man durch neuere Versuche genötigt worden, diese Ansicht ganz wesentlich abzuwandeln.

Aus zahlreichen, zum Teil schon weiter zurückliegenden Kastrationsversuchen wissen wir, dass das männliche Geschlechtshormon die Gefiederfärbung bei Vögeln nur in geringem Grade beeinflusst, denn männliche Kastrate weichen in der Gefiederfärbung kaum oder garnicht vom normalen Tier ab; ebenso wissen wir, dass die Dinge im weiblichen Geschlecht wesentlich anders liegen: weibliche Kastrate verändern ihre Färbung in Richtung auf das männliche Gefieder, männliche Kastrate nehmen nach Implantation eines Ovars weibliche Färbung an, woraus hervorgeht, dass das weibliche Geschlechtshormon auf die Erreichung der im Grunde genommen pseudosexuellen männlichen Färbungsstufe einen hemmenden Einfluss ausübt.

Nun ist es neuerdings gelungen, den Nachweis zu führen, dass auch das Hormon der Schilddrüse auf die Farb- und Formbildung der Feder einwirkt. Die Ergebnisse der ersten dahin zielenden Experimente wurden fast gleichzeitig im Jahre 1923 von GIACOMINI in Italien sowie von HORNING und TORREY in Amerika veröffentlicht. Diese Experimente knüpften an Versuche an, die mit Amphibien angestellt worden waren, und sind seitdem mit mannigfaltigen Abwandlungen der Methode

und des Objekts von vielen Forschern fortgesetzt worden, vor allem in den Instituten von CREW in Edinburgh, von ZAWADOWSKY in Moskau und von KRIZENECKY in Brünn.

Dabei ergab sich bisher im wesentlichen folgendes: Die Verfütterung von Schilddrüsensubstanz, also der künstliche Hyperthyreoidismus, beschleunigt den Stoffwechsel (rascher Verbrauch des Reservefettes und Unfähigkeit, trotz reichlicher Fütterung, Fett zu speichern; Atrophie der Bürzeldrüse; vorzeitige Verkleinerung von Thymus und Bursa Fabricii; bei Embryonen, denen WILLIER (1924) eine einem älteren Küken entnommene Schilddrüse in die Chorio-Allantois-Membran implantierte, stellte sich keine auffällige Beschleunigung der geweblichen Differenzierung ein, wohl aber wurde das Skelettwachstum stark gehemmt). Im Gebiete der Haut hat der Hyperthyreoidismus bei *Gallus* im wesentlichen zur Folge: stürmische Mauser, Beschleunigung des Wachstums der neuen Federn, Veränderung der Pigmentierung, der Zeichnung und der Struktur der Federn. Zunächst gelangt das etwa vorhandene rotbraune Phaeomelanin der Feder in Fortfall zugunsten einer überreichen Entwicklung des schwarzen Eumelanins — eine Tatsache, die man so deuten kann, dass das Phaeomelanin eine weitere Oxydation zu Eumelanin erfährt, oder so, dass die Pigmentbildung des Gefieders auf einer tieferen Oxydationsstufe stehen bleibt. Es steht nämlich noch nicht fest, ob das Phaeomelanin oder ob das Eumelanin der höher oxydierte chemische Körper ist. Als Folge noch reichlicherer Schilddrüsengaben tritt Pigmentmangel der Federn, vor allem partieller Albinismus, auf. Das Gefieder wird lockerer, weitstrahliger, wohl in ursächlichem Zusammenhang mit dem Mangel an Pigment.

Dass das Schilddrüsenhormon wenigstens im männlichen Geschlecht unmittelbar auf die Federfollikel einwirkt und nicht etwa auf dem Umweg über die Keimdrüsen, geht daraus hervor, dass kastrierte Hähne auf Hyperthyreoidismus wie normale Hähne reagieren. Auch ist von VERMEULEN (1928) festgestellt worden, dass reichliche Schilddrüsengaben eine rasche Degeneration der Keimdrüsen bewirken; der Hoden geht in 8 Tagen auf  $\frac{1}{4}$  des ursprünglichen Gewichts zurück.

Bemerkenswert ist nun die von HORNING u. TORREY (1927) aufgefundene und von ZAWADOWSKY (1929) bestätigte Tatsache, dass sich die Wirkung der Schilddrüsenverfütterung in beiden Geschlechtern verschieden äussert. Das Weibchen reagiert beim

Haushuhn auf das Hormon dieser Drüse rascher durch Federwechsel, das Männchen rascher durch Eumelaninbildung; ZAWADOWSKY möchte daraus folgern, dass die Hodenhormone dem entfedernden Einfluss, die Eierstockshormone dem die Färbung verändernden Einfluss des Thyroxins stärker entgegenwirken.

Zu den besprochenen, die Federfärbung bestimmenden Faktoren, der hormonalen Einwirkung von Schilddrüse und Keimdrüse, gesellt sich nun ein dritter hinzu: das auf diese Hormone reagierende Gewebe des Federkeimes. Dieser sogenannte periphere Faktor ist von allen dreien derjenige, der den Ausschlag gibt. Die Entwicklung des Federkeimes ist nämlich im wesentlichen Selbstdifferenzierung auch hinsichtlich der Färbung und Zeichnung und wird hauptsächlich durch die genetische Konstitution bestimmt. Das ist, kurz gesagt, das Resultat neuester Versuche, über die hier einiges berichtet sei.

Diese Versuche begannen mit autoplastischer Transplantation gerupfter Hautstücke aus einem Gefiederbezirk in den andern. Wenn ich nicht irre, sind solche Operationen mit Erfolg zuerst von KRUIEL (1916) hier in Amsterdam ausgeführt worden. KRUIEL tauschte beim männlichen Goldfasan Hautstücke aus einem Bezirk mit lipochromatisch gefärbten Federn um gegen Hautstücke aus einem Bezirk mit melanotisch gefärbten Federn. Das Ergebnis war, dass das nach der Einheilung aus dem Transplantat neu hervorsprossende Gefieder eine herkunftsgemässe, nicht eine ortsgemässe Färbung und Zeichnung aufwies. Später ist dieser Versuch an Hühnern, Enten und Tauben mit dem gleichen Erfolg wiederholt worden.

DANFORTH u. FOSTER (1929) sind dann weitergegangen und haben heteroplastische Transplantationen vorgenommen. Sie tauschten Hautstücke von kürzlich geschlüpften Hühnerküken, die verschiedenen Rassen angehörten, gegeneinander aus. Diese heilten in vielen Fällen vollkommen ein, oft so vollkommen, dass der Vogel später imstande war, die auf dem Implantat sprossenden Federn in ganz normaler Weise zu sträuben, und dass er auf das Ausrupfen solcher Federn mit Schmerzreaktionen antwortete, die denen beim Rupfen der eigenen Haut glichen. Die Federn, welche sich nach der Dunen-

mauser auf dem implantierten Hautstück bildeten, zeigten im allgemeinen völlig die Eigenschaften des Tieres, von dem sie stammten. Diese Übereinstimmung erstreckte sich nicht allein auf minutiöse Einzelheiten der Zeichnung und des Farbtones der Federn, sondern auch auf den Zeitpunkt der Dunenmauser und auf die Einhaltung der Gefiederfolge des *Spenders*. Hierzu zwei Beispiele:

Das Lebensalter, in dem bei jungen Küken die Konturfedern hervorspriessen, ist je nach der Rasse verschieden und wird durch Erbfaktoren bestimmt. Reziproker Hautaustausch zwischen weissen Leghorn- und roten Rhode-Island-Küken lehrt nun aufs deutlichste, dass die Hervorbringung der ersten Konturfedern der Zeit nach lediglich bestimmt wird durch Faktoren, die ihren Sitz in der *Haut* haben. Überpflanzt man z.B. ein Hautstück von einem erst wenige Tage alten roten Rhode-Island-Huhn auf ein gleichaltriges weisses Leghorn-Huhn, so wird nach einiger Zeit das Transplantat, das noch gelbe Dunen trägt, völlig überwallt von den inzwischen gewachsenen Konturfedern des Wirtes, und bei dem reziproken Versuch bildet die überpflanzte Haut des weissen Leghorns nach einiger Zeit auf dem noch fast völlig im Dunenkleid befindlichen Rhode-Island-Küken einen grossen Schopf weisser Federn aus.

Die Unterschiede zwischen Hühnerrassen können sich weiter darin äussern, dass bei der einen Rasse das Dunenkleid unmittelbar vom definitiven Alterskleid gefolgt wird, bei der andern Rasse dagegen zwischen beide ein abweichend gefärbtes Jugendkleid eingeschaltet ist. Man hätte nun annehmen können, dass dieses verschiedene Verhalten zurückzuführen sei auf Rassenunterschiede hinsichtlich der Zeit, in der beim jungen Vogel gewisse innersekretorische Drüsen ihre Tätigkeit aufnehmen. Die Hauttransplantation lehrt jedoch, dass diese Annahme falsch ist, denn die Gefiederfolge des Transplantats stimmt überein mit der des *Spenders*, nicht mit der des *Wirts*. DANFORTH u. FOSTER folgern aus diesem wichtigen Ergebnis, dass das Jugendkleid nicht sowohl eine gewissen Entwicklungsphase des endokrinen Systems anzeigt, als vielmehr ein gewisses Stadium in der ontogenetischen Entwicklung der Federfollikel. Die Unterschiede zwischen Jugend- und Alterskleid entsprechen nach ihnen offenbar Verschiedenheiten in der

Reizbeantwortung, nicht aber Verschiedenheiten der Reize.

(Dies darf nun freilich nicht so verstanden werden, als entsprächen zwei nacheinander von derselben Federpapille hervorgebrachte Federn ohne weiteres zwei verschiedenen ontogenetischen Stadien, und als könne man etwa die ontogenetische Entwicklung dadurch abkürzen, dass man den Federkeim durch Ausrupfen der alten Feder zwingt, ihre Nachfolgerin vorzeitig zu bilden. In solchem Falle wird die neue Feder, so oft hintereinander man den Versuch auch anstellen mag, den Färbungs- und Zeichnungscharakter ihrer Vorgängerin getreu wiederholen und eine neue Beantwortung hormonaler Reize nicht früher anzeigen als diejenigen Federpapillen, die man bisher nicht zur Erneuerung ihrer Tätigkeit gezwungen hatte. Den Hormonen fällt also zweifellos eine wichtige Aufgabe bei der ontogenetischen Entwicklung des Federmusters zu, und es ist das Verdienst von DUNN und LANDAUER (1930), diese Tatsache mit Nachdruck in der Diskussion vorgebracht und vor einer Überschätzung des dem Federkeim innewohnenden Vermögens zur Selbstdifferenzierung gewarnt zu haben).

RIDDLE hat gelegentlich die Meinung ausgesprochen, dass rhythmische Federbänderung (das Alternieren pigmentierter und pigmentfreier Federbezirke) ein Ausdruck sei von funktionellem Rhythmus allgemeiner Stoffwechselforgänge oder endokriner Tätigkeit. Dass diese Ansicht irrig ist, zeigt der Transplantationsversuch. Er widerlegt auch die Vermutung, dass das dominante oder rezessive Weiss mancher Hühnerrassen irgendwie zurückgeführt werden könnte auf hormonale Ursachen, etwa auf einen allgemeinen, im endokrinen System verankerten Hemmungsfaktor.

Wir sehen also, dass durch die sinnreichen Versuche der beiden amerikanischen Forscher eine geradezu überraschend grosse Unabhängigkeit der Federentwicklung von hormonalen Einflüssen festgestellt worden ist. Die rasseneigentümliche innere Sekretion bleibt beim Huhn ohne Einfluss auf Federfärbung, Federwechsel, Federform, und die Färbung des definitiven Gefieders ist schon lange vor dessen Erscheinen durch den Gen-Komplex determiniert.

Es galt nun weiter, das Verfahren der Hauttransplantation auch zur Untersuchung des folgenden Problems zu verwenden: in wie weit reagiert das Hautgewebe auf Geschlechtshormone des entgegengesetzten Geschlechts? Die Prüfung konnte in der Weise

geschehen, dass man Hautstücke vom einen Geschlecht auf das andere überpflanzte. Wiederum waren es DANFORTH u. FOSTER (1927, 1929), die dies als Erste unternahmen, und zwar so, dass sie verschiedenfarbige Hühnerrassen als Spender und Wirt verwendeten. Sie fanden, dass Federn von Transplantaten der Rasse nach dem Spender, dem Geschlecht nach dem Wirt folgen. Es bildete also z.B. ein Hautstück eines roten Rhode-Island-Hahnes, auf eine weisse Leghorn-Henne überpflanzt, rotbraune Federn, die denen der Rhode-Island-Henne, nicht denen des Rhode-Island-Hahnes, ähnlich sind.

Das Ergebnis erscheint zunächst überraschend. Aus der Tatsache, dass bei einer Reihe von Vogelarten Halbseitenzwitter (Gynander) vorgekommen sind, hatte man nämlich gefolgert, dass die somatischen Zellen nur auf das ihnen adaequate Geschlechtshormon reagieren, dass also, bildlich gesprochen, der vom Hoden gelieferte hormonale Schlüssel nur in das Schlüsselloch einer mit männlichen Genbesitz ausgestatteten somatischen Zelle passt, der vom Ovar gelieferte Schlüssel hingegen nur in das Schlüsselloch einer weiblichen Somazelle. Die Gynander enthalten nämlich sowohl einen Hoden wie ein Ovar und sind dennoch aus einer männlichen und einer weiblichen, durch die Färbung scharf geschiedenen Hälfte zusammengesetzt. Ihre Entstehung erklärt man sich mit die Annahme, dass hier der Chromosomenbesitz sämtlicher Zellen infolge abnormer Vorgänge bei den Reifeteilungen oder bei der ersten Furchungsteilung rechts ein anderer ist als links, und dass das Gewebe der einen Körperhälfte die Konstitution XX, das der anderen Körperhälfte die Konstitution XY besitzt.

Im Institut von RICHARD GOLDSCHMIDT hat jüngst der Japaner K. MASUI (1930) versucht, bei Hühnern künstliche Gynander hervorzurufen. Ein Stück Haut des einen Geschlechts wurde auf ein Individuum des entgegengesetzten Geschlechts transplantiert; gleichzeitig erfolgte Gonadentransplantation vom Spender in den Wirt des Hautstückes, sodass nun beiderlei Geschlechtshormone im gleichen Tier kreisten und die Lösung der Frage zu erhoffen stand, ob die transplantierte Haut nur mit dem ihr adaequaten Hormon reagiere.

Die Operation wurden bei Küken vorgenommen. Die transplantierte Haut heilte zunächst glatt ein, aber nach einer bestimmten Zeit, als die Küken etwa 60-70 Tage alt geworden

waren, starb sie ohne Ausnahme ab, obgleich sie sich zunächst ganz normal entwickelt und Konturfedern ausgebildet hatte. Bei den Kontrolltieren hingegen, auf welche Haut des entsprechenden (nicht des entgegengesetzten) Geschlechts überpflanzt worden war, entwickelte sich das Transplantat auch nach dieser kritischen Zeit wie die normale Haut des Wirts.

Man darf auf die Ergebnisse gespannt sein, die die angekündigte Fortsetzung dieser Versuche zeitigen wird. Vorerst ist man geneigt, auf die Resultate von MASUI kein allzu grosses Gewicht zu legen, da sie in so schroffem Gegensatz zu denen stehen, welche DANFORTH u. FOSTER mit einem weit bedeutenderen Material erzielten. Diese beiden Autoren fanden nämlich, dass es kaum einen Einfluss auf das Schicksal des Transplantats hat, ob es auf einen Wirt des gleichen oder des entgegengesetzten Geschlechts übertragen wird. Dagegen machten sie Feststellungen, die sich vielleicht so deuten lassen, dass für die erfolgreiche Einheilung von Implantaten gewisse individuelle Eigenschaften von Spender und Wirt eine ausschlaggebende Rolle spielen, solche nämlich, die sich mit den menschlichen Blutgruppen vergleichen lassen.

Die ungenügende Übereinstimmung der bisherigen Versuchsergebnisse untereinander und mit der theoretischen Erwartung hat vielleicht eine weitere Ursache, an die bisher anscheinend noch nicht gedacht worden ist. Es ist nämlich sehr wohl möglich, dass die Hautzellen verschiedener Vogelarten auch ganz verschieden auf die Geschlechtshormone reagieren. Aus der Tatsache, dass von mehreren Singvogelarten, vor allem Fringilliden, und auch von einem Specht, Gynander bekannt geworden sind, darf nicht ohne weiteres gefolgert werden, dass auch beim Huhn die männlich determinierten somatischen Zellen durchaus unbeeinflusst bleiben von den weiblichen Geschlechtshormonen, ja es spricht sogar — auch abgesehen von den Ergebnissen von DANFORTH u. FOSTER — sehr vieles (so die Resultate der Implantation von Gonaden des entgegengesetzten Geschlechts) für die Annahme, dass beim Huhn äusserlich erkennbare Gynander, wie wir sie etwa vom Gimpel kennen, gar nicht erzeugt werden können, weil eben bei *Gallus* der hormonale Keimdrüenschlüssel auch in die somatischen Zellen des entgegengesetzten Geschlechts hineinpasst.

Es ist ja bekanntlich sehr gefährlich, Schlussfolgerungen, zu denen man bei Hormonstudien an einer einzigen Vogelart gelangt

ist, zu verallgemeinern und die Gültigkeit der gefundenen Tatsachen für alle Vögel vorauszusetzen. Das konnte u.a. schon GIACOMINI (1925) zeigen, welcher nachwies, dass Enten auf Thyreoidin-Dosen anders reagieren als Hühner, denn auch nach sehr reichlichen Gaben stellte sich bei Enten nur lebhaftes und andauerndes Mauser, aber keine Verfärbung des Gefieders ein.

Ich stehe am Schluss meiner Ausführungen, die Ihnen, meine Damen und Herren, einen gedrängten Überblick über das verschaffen sollten, was in den letzten 4 Jahren auf dem Gebiete der Anatomie und Physiologie der Vögel erstrebt und geleistet worden ist. Wenn dieser Überblick auch nur sehr unvollständig sein konnte, so hoffe ich doch, dass es mir gelungen ist, Ihnen diejenigen Richtungen zu zeigen, in denen in jüngster Zeit Ergebnisse von grösserer Tragweite erzielt worden sind — solche Ergebnisse nämlich, die über die Grenzen der Ornithologie hinaus wirksam sein werden und würdig sind, in die Fundamente eines Lehrgebäudes der Allgemeinen Biologie aufgenommen zu werden.

#### LITERATUR.

- BANZHAF, W. (1929). Die Vorderextremität von *Opisthocomus cristatus* (Vieillot); Zeitschrift f. Morph. u. Oekologie 16, p. 113—233.
- BIEDERMANN, W. (1928). Das Federkleid der Vögel; Ergebnisse der Biologie III, p. 388—525.
- BOAS, J. V. (1929). Biologisch-anatomische Studien über den Hals der Vögel; Mem. Acad. Roy. Sciences et Lettres de Danmark, Sect. des Sciences, (9) I, No. 3.
- BÖHM, M. (1930). Über den Bau des jugendlichen Schädels von *Balaeniceps rex* nebst Bemerkungen über dessen systematische Stellung und über das Gaumenskelett der Vögel; Zeitschr. f. Morph. u. Oekologie 17, p. 678—718.
- BÖKER, H. (1924). Begründung einer biologischen Morphologie; Zeitschrift f. Morph. u. Anthropologie 24, p. 1—20.
- BÖKER, H. (1929). Flugvermögen und Kropf bei *Opisthocomus cristatus* und *Stringops habroptilus*; Morphol. Jahrbuch 63, p. 152—207.
- BRADWAY, W. (1929). The morphogenesis of the thyroid follicles in the chick; Anat. Record 42, p. 157—167.
- BRODE, M. D. (1928). The significance of the asymmetry of the ovaries of the fowl; Journ. of Morphology 46, p. 1—57.
- CRAIGIE, E. H. (1928). Observations on the brain of the Humming Bird; Journ. Compar. Neurol. 45, p. 377—481.
- CREW, F. A. E. (1923). Studies in intersexuality. Part II. Sex reversal in the fowl; Proc. Roy. Soc. Edinburgh, Ser. B., vol. 95, p. 256—278.
- DABELOW, A. (1925). Die Schwimmanpassung der Vögel. Ein Beitrag zur biologischen Anatomie der Fortbewegung; Morphol. Jahrbuch 54, p. 288—321.
- DANFORTH, C. H., and FOSTER, F. (1929). Skin transplantation as a mean of studying genetic and endocrine factors in the fowl; Journ. of Experim. Zoology 52, p. 443—470.
- DANTSCHAKOFF, V. (1929). Experimentelle Beweise der Keimbahn; Verh. Anatom. Gesellsch. 1929, p. 85—90.

- DESSELBERGER, H. (1930). Bewegungsmöglichkeiten und Bewegungshem-  
mungen im Hals der Bucerotiden; Journ. f. Ornith. 78, p. 86—106.
- DESSELBERGER, H. (1930). Über das Lipochrom der Vogelfeder; Journ. f.  
Ornith. 78, p. 328—376.
- DOTTERWEICH, H. (1930). Versuche über den Weg der Atemluft in der  
Vogellunge; Zeitschr. f. vergl. Physiologie 11, p. 271—274.
- DUNN, C. A., and LANDAUER, W. (1930). Studies on the plumage of the  
silver spangled fowl. I. The expression of the spangled pattern during  
growth; Storrs Agric. Exper. Station Bull. 163, p. 31—46.
- FELDOTTO, A. (1929). Die Harnkanälchen des Huhnes; Zeitschr. f. mikr.  
anat. Forschung 17, p. 353—370.
- FÜRBRINGER, M. (1892). Anatomie der Vögel. (II. Internationaler ornitho-  
logischer Kongress, III. Section). Budapest 1892.
- GOLDSMITH, J. B. (1928). The history of the germ cells in the domestic  
fowl; Journ. of Morphology 46, p. 275—315.
- GRÄPER, L. (1929). Die Primitiventwicklung des Hühnchens verglichen  
mit der anderer Wirbeltiere, mit stereokinematographischen Demonstrationen;  
Verh. Anat. Gesellsch. 1929, p. 90—96.
- HANCE, R. T. (1927). Sex and the chromosomes in the domestic fowl  
(*Gallus domesticus*); Journ. Morphol. 43, p. 119—145.
- HORNING, B., u. TORREY, H. B. (1927). Thyreoid and gonad as factors  
in the production of plumage melanins in the domestic fowl; Biol. Bull. 53.  
p. 221—232.
- HSIANG-CH'UAN-HOU (1928). Studies on the glandula uropygialis of  
birds; Chinese Journ. of Physiol. II, Nr. 4.
- KOPSCH, F. (1927). Primitivstreifen und organbildende Keimbezirke beim  
Hühnchen untersucht mittels elektrolytischer Marken am vital gefärbten  
Keim; Zeitschr. f. Mikrosk. anat. Forschung 8, p. 512—560.
- KRUMMEL, J. H. (1916). Onderzoekingen over de veeren bij hoender-  
achtige vogels. Diss. Leiden 1916.
- LANGE, B. (1928). Die Brutflecke der Vögel und die für sie wichtigen  
Hauteigentümlichkeiten; Morphol. Jahrb. 59, p. 601—712.
- LAKJER, T. (1926). Studien über die Trigemini-versorgte Kaumuskulatur  
der Sauropsiden. Kopenhagen 1926.
- LAVAUDEN, L., et POISSON, H. (1929). Contribution à l'étude de l'anatomie  
du *Monias benschi*; L'Oiseau X, p. 665—670.
- LOWE, P. R. (1927). On the Anatomy and Systematic Position of *Aech-  
morhynchus cancellatus* (GMELIN); The Ibis (12) III, p. 114—132.
- LOWE, P. R. (1928). Studies and observations bearing on the phylogeny  
of the ostrich and its allies; Proc. Zool. Soc. London, p. 185—247, tab. 1.
- LUBOSCH, W. (1929). Über den in der Literatur erwähnten streptognathen  
Schädel des Ziegenmelkers (*Caprimulgus europaeus*) nebst Bemerkungen  
über die Trigemini-muskulatur der Vögel und die Kiefergelenkfrage; Verh.  
Anatom. Gesellsch. 1929, p. 64—74.
- MARINELLI, W. (1928). Über den Schädel der Schnepfe. Versuch einer  
funktionellen Analyse des Kieferapparats; Palaeobiologica I, p. 135—160,  
tab. XIV.
- MASUI, K. (1930). Ein Beitrag zur Kenntnis der Geschlechtsdifferenzierung  
bei Hühnern. Versuche mit Hauttransplantation; Arch. f. Entwicklungsmech.  
121, p. 72—86.
- MAYNARD, C. J. (1928). Vocal Organs of Talking Birds and some other  
Species. West Newton (Mass.) 1928.
- MÜLLER, J. (1929). Die Nebennieren von *Gallus domesticus* und *Columba  
livia domestica*; Zeitschr. f. mikr. anat. Forschung 17, p. 303—352.
- NOPCSA, BARON F. (1930). Über prozoelle und opisthozoelle Wirbel; Anat.  
Anzeiger 69, p. 19—25.

- OGUMA, K. (1927). The sexual difference of chromosomes in the pigeon; Journ. Coll. Agric. Hokkaido Imp. University 16, p. 203—227.
- ROMER, A. S. (1927). The development of the thigh musculature of the chick; Journ. Morph. 43, p. 347—385.
- SCHARNKE, H. (1930). Physiologisch-anatomische Studien am Fuss der Spechte; Journ. f. Ornith. 78, p. 308—327.
- SCHESTAKOWA, G. S. (1928). Die Entwicklung der distalen Muskulatur des Vogelflügels; Bull. Soc. Nat. Moscou 37, p. 312—357.
- SCHMIDT, W. J. (1929). Die Kalkschale des Sauropsideneies als geformtes Sekret; Zeitschr. f. Morph. u. Oekologie 4, p. 400—420.
- SCHÜZ, E. (1927). Zur Kenntnis der Puderbildung bei den Vögeln; Journ. f. Orn. 75, p. 86—224, tab. II—VI.
- STEINMETZ, H. (1930). Die Embryonalentwicklung des Blässhuhnes (*Fulica atra*) unter besonderer Berücksichtigung der Allantois; Morphol. Jahrbuch 64, p. 275—338.
- STRESEMANN, E. (1927ff). Aves, in KÜKENTHAL — KRUMBACH, Handbuch der Zoologie, Vol. VII, 2. Hälfte.
- SUSHKIN, P. P. (1927). On the Anatomy and Classification of the Weaver-Birds; Bull. Amer. Mus. Nat. History 57, Art. I, p. 1—32.
- SZANTROCH, L. (1927). Morphologie der Darmnerven beim Hühnchen; Bull. Intern. Acad. Polonaise, ser. B., p. 211—281.
- UCHIDA, S. (1927). Über die Entwicklung des Sympathicus bei den Vögeln; Acta Schol. med. Univ. Kioto 10, p. 63—94.
- UKAI, S. (1926). Morphologisch-biologische Pankreasstudien; Mitt. allg. Pathol. u. pathol. Anat. Tohōku Univers. Sendai 3, p. 1—193.
- VERMEULEN, H. A. (1928). Sur la fonction de la glande thyroïde des oiseaux; Arch. neerl. Physiol. 13, p. 603—605.
- WEIDENREICH, F. (1930). Vererbungsexperiment und vergleichende Morphologie; Bericht 7. Jahresvers. Deutsch. Gesellsch. f. Vererbungswissenschaft, p. 8—19.
- WERNER, O. S. (1927). The Chromosomes of the Indian Runner Duck; Biol. Bulletin 52, p. 330—373.
- WETZEL, R. (1929). Neue Experimente zur Frühentwicklung des Huhns; Verh. Anat. Gesellsch. 1929, p. 76—84.
- WILLIER, B. H. (1924). The endocrine glands and the development of the chick; Amer. Journ. of Anatomy 33, p. 67—103.
- WILLIER, B. H. (1927). The specificity of sex, of organisation, and of differentiation of embryonic chick gonads as shown by grafting experiments; Journ. of Experim. Zoology 46, p. 409—465.
- WILLIER, B. H. (1928). An experimental study of the origin of the adrenal gland in the chick embryo; Anat. Record 41, p. 73.
- WODZICKI, K. (1929). La vascularisation des appendices cutanés de la tête chez les oiseaux; Bull. Acad. Polonaise des Sc. et des Lettres, Ser. B, II, p. 345—388, tab. 18—20.
- ZAWADOWSKY, M., u. BELKIN, R. J. (1929). Der Einfluss von Schilddrüsenpräparaten auf das Federkleid bei normalen und kastrierten Fasanen; Transact. Labor. Experim. Biology Moscow V, p. 122—141.
- ZAWADOWSKY, B. M., u. ROCHLIN, M. (1928). Zur Frage nach dem Einfluss der Hyperthyreoidisierung auf die Färbung und Geschlechtsstruktur des Hühnergefieders; Arch. f. Entwicklungsmech. 113, p. 323—345.
- ZAWADOWSKY, M., u. ZUBINA, E. (1929). Hahnenfedrige Fasanenweibchen im Lichte der Embryogenese der Geschlechtsdrüsen; Arch. f. Entwicklungsmech. 115, p. 52—92.

## FORTSCHRITTE DER PALAEO- ORNITHOLOGIE

von **Privatdozent K. Lambrecht**, Budapest.

„Im Vergleich zu der grossen Anzahl lebender Vögel, deren über 10.000 (nach HESSE 13.000—26.000) Arten beschrieben sind, spielen die 400—500 fossilen und subfossilen Formen eine sehr untergeordnete Rolle“ — klagt die neueste Auflage von ZITTEL's „Grundzügen der Paläontologie, Vertebrata“ im Jahre 1924.

In der Tat ist die Paläontologie der Vögel ein ziemlich vernachlässigtes Kapitel der Paläontologie. Von den 700 Seiten des Vertebraten-Bandes von ZITTEL's Grundzügen sind den Vögel kaum 19 Seiten gewidmet. ABEL's „Lehrbuch der Paläozoologie“ widmet ihnen von 500 Seiten nur 7, von den 900 Seiten seiner „Stämme der Wirbeltiere“ 24, SWINNERTON von den 400 Seiten seiner „Outlines of Palaeontology“ 3, und BERRY von den 400 Seiten seiner „Paleontology“ ebenfalls nur 17.

Diese Tatsachen, sowie der Umstand, dass auf dem Gebiete der Vorgeschichte der Vögel bisher eigentlich keine zusammenfassende Arbeit erschien, haben mich dazu bewegt, das gesammte Material der fossilen Vögel einmal kritisch zu untersuchen und auf diese Weise eine Synthese unserer diesbezüglichen Kenntnisse zu unternehmen.

Und dies war auch der Grund, weshalb ich der ehrenhaften Aufforderung des Präsidiums unseres Kongresses folgeleistend unternahm, Ihnen über die Fortschritte der Palaeornithologie das Wesentlichste vorzulegen. Natürlich muss ich mich bei dieser Gelegenheit auf das Allerwesentlichste beschränken: alle Details und den Unterbau der hier vorzutragenden finden Sie in meinem „Handbuch der Palaeornithologie“, das hoffentlich Ende dieses Jahres zum Druck kommen kann.

Das Material der hier zu erörternden Objekte: die fossilen Reste der vorzeitlichen Vögel liegen in sehr vielen Museen zerstreut, was die einheitliche Bearbeitung lediglich erschwerte. Das reichste Material europäischer fossiler Vogelreste besitzen

in Frankreich das Pariser Museum, mit den meisten Originalen zu MILNE-EDWARDS klassischer Monographie, nebenbei auch das reiche, von französischen Forschern erschlossene *Aepyornis*-Material der Insel Madagaskar, in England das British Museum — wo Reste aller Weltteile aufgestapelt sind, darunter auch das von OWEN bearbeitete klassische Moa-Material von Neuseeland und das Zoological Museum zu Tring, wo Lord ROTH-SCHILD eine vollständige Kollektion der jüngsten, subfossilen und in historischen Zeiten ausgestorbenen Vögel zusammengebracht hat; in Deutschland München und Berlin, ferner Frankfurt a. M., Stuttgart und Darmstadt, in Österreich Wien, in Ungarn Budapest, in Belgien Bruxelles, in der Schweiz Basel. Das amerikanische Material liegt grösstenteils im American Museum of Natural History zu Newyork, im United States National Museum zu Washington und im Peabody Museum der Yale University zu New-Haven, ferner in Los Angeles, Californien; die meisten Moas in den neuseeländischen Museen.

Mir standen nur die europäischen Museen zur Verfügung, bezüglich des amerikanischen Materials war ich auf die Literatur und auf Gipsabgüsse verwiesen.

Die Hauptetappen der paläornithologischen Forschung knüpfen sich an einzelne, — leider, bisher ziemlich wenige — Forscher.

Ganz abgesehen von den ehrwürdigen alten Autoren, deren Arbeiten nurmehr historisches Interesse besitzen — ich nenne nur CUVIER, GERVAIS, H. v. MEYER, — möchte ich nur jene Bahnbrecher etwas eingehender vorstellen, auf deren grundlegenden Forschungen unser heutiges Wissen über die Vorgeschichte der Vögel fusst.

Genau vor 90 Jahren, im Jahre 1839 begann RICHARD OWEN, der klassische vergleichende Anatom Englands das Studium jener neuseeländischen Riesenvogelreste, die von den Eingeborenen *M o a s*, von den Paläontologen *Dinornithes* genannt werden. Diesen interessanten Riesen widmete OWEN eine ganze Reihe vorzüglicher Monographien, die 1879 zu einem stattlichen Band vereint und den Titel „Extinct Wingless Birds“ führend bis heute die reichste Quelle unseres diesbezüglichen Wissens bilden. Als dann die britischen Paläontologen den an eozänen Fossilien so reichen Londonton und den Hampshire Becken erschlossen haben, beschrieb OWEN eine Anzahl altertümlicher

fossiler Vögel. Insgesamt verdanken wir ihm die Kenntnis von 26 fossilen Formen.

Ihn verdanken wir auch die erste Beschreibung des Londoner *Archaeopteryx*, auf den wir noch zurückgreifen werden.

Noch zu Lebzeiten OWEN's erschien die bisher klassischste Monographie auf dem Gebiete der Palaeornithologie, aus der Feder ALPHONSE MILNE-EDWARDS: 4 Quartbände mit 200 Tafeln, die den Grand Prix des sciences physiques der französischen Akademie erhielt. Einzig in diesem Werk, das hauptsächlich die tertiären Vogelreste Frankreichs behandelt, finden wir die Beschreibung von 74 fossilen Formen.

Ganz unerwartete Neuigkeiten kamen am Ende der 70-er Jahre aus den reichen Kreideablagerungen Nordamerikas zum Vorschein. Von hier beschrieb OTHNIEL CHARLES MARSH die bezahnten Formen *Hesperornis* und *Ichthyornis*, denen er dann eine, der OWEN'schen „Extinct Wingless Birds“ und der MILNE-EDWARDS'schen „Recherches“ ebenbürtige Arbeit, die Monographie der „Odontornithes“ widmete.

Um 10 Jahre später wurde die reiche Fauna der obereozän-unterligozänen Phosphorite von Quercy erschlossen, deren erste Vogelreste MILNE-EDWARDS, die meisten aber C. GAILLARD bearbeitete.

Auf dasselbe Jahrzehnt fiel die Erschliessung der madagassischen alluvialen Bildungen mit den Resten der Aepyornithidae, die bahnbrechend von MILNE-EDWARDS und A. GRANDIER, sowie ANDREWS, in modernem Sinn von MONNIER studiert wurden.

Gleichzeitig mit diesen subfossilen Riesenvögeln kamen von der südlichen Hemisphäre weitere Reste fossiler Riesenvögel zum Vorschein, die zuerst von FL. AMEGHINO, dann von ANDREWS bearbeitet wurden. Ihr stattliches, im British Museum und im La Plata Museum aufbewahrtes Material wurde neuerdings von FARR und Mme MATHILDE DOLGOPOL DE SAEZ revidiert.

Ebenfalls auf die südliche Hemisphäre fallen die berühmten Maskarenen-Vögel mit *Dodo*, *Pezophaps*, *Aphanapteryx*, sowie die subfossilen Vögel Neuseelands, der Chatham Inseln usw., deren erste Gruppe von STRICKLAND und E. T. NEWTON, GADOW und OUDEMANS eingehend studiert wurde. Endlich gehören auch die reichen Funde fossiler Pinguine von Patagonien hierher,

deren meisterhafte Bearbeitung der Verdienst C. WIMAN's ist.

Auf dem Boden Nordamerikas verdanken wir die ersten Kenntnisse MARSH und COPE, dann R. W. SHUFELDT und neuerdings L. H. MILLER, der die an Arten und Individuen gleichfalls beispiellos reiche Ornithologie der Asphaltumsümpfe von Rancho la Brea studierte, besonders aber ALEXANDER WETMORE, der eine ganze Reihe vorzüglicher Beschreibungen veröffentlichte.

Sehr eifrig tätig sind auf unserem Gebiete vier Damen: Miss DOROTHEA BATE, die Spezialistin des British Museum, der wir die Erforschung der postglazialen Faunen von Malta und Palestina verdanken, Miss HILDEGARDE HOWARD in Los Angeles, die vor Kurzem den berüchtigten Pfau von Rancho la Brea revidierte und nachwies, dass er kein Pfau, sondern ein *Meleagridae* ist und unlängst die prähistorische Ornithologie indianischer Küchenabfälle mit einer sehr brauchbaren osteologischen Terminologie veröffentlichte. Dann MATHILDE DOLGOPOL DE SAEZ, die Leiterin der paläontologischen Abteilung des La Plata Museum, die die rätselhafte Gruppe der *Phororhacidae* in Ordnung brachte und endlich Mme SCHESTAKOWA in Moskau, die sich gelegentlich Ihrer embryologischen Studien auch mit der Frage des hypothetischen *Proavis* beschäftigte.

Natürlich geht die paläontologische Erforschung der fossilen Vögel Hand in Hand mit dem Studium der Vogelosteologie. Gute Dienste leisteten diesbezüglich MILNE-EDWARDS, GADOW in BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreichs, FÜRBRINGER in seinem Riesenwerk, SHUFELDT, WETMORE, BEDDARD, PYCRAFT, LOWE, SUSHKIN, die einzelne Familien und Gattungen osteologisch beschrieben und eine grosse Zahl verschiedener Anatomien, die einzelne Teile des Skelettes morphologisch bearbeiteten, so T. EDINGER und DABELOW, die den Skleralring, E. D. VAN OORT, der den Pygostyl, BOAS, der die Halswirbelsäule, DABELOW, der die Schwimmanpassungen, LEBEDINSKY, der den Becken und den Unterkiefer, MARINELLI, der den Schädel, PIPER, der die Entwicklung der Wirbelsäule, BÖKER, der die Fluganpassungen studierten.

Die Morphologen: Osteologen und Paläontologen haben bisher ein stattliches Material fossiler Vögel zusammengebracht. Bis zum heutigen Tag kennen wir über 800 fossile Vogelformen, somit zweimal so viel, als ZITTEL's neueste Ausgabe erwähnt.

Nun handelt es sich aber in erster Reihe darum, in wieweit

ihre Bearbeitung den Ansprüchen der modernen Paläontologie entspricht. Um ein Urteil fällen zu können, möchte ich die Leistungen und die Arbeitsmethode einzelner Paläoornithologen zahlenmässig ausdrücken.

MILNE-EDWARDS beschrieb — grösstenteils aus dem Tertiär Frankreichs — insgesamt 138 Formen. Unter diesen befinden sich 51 alttertiäre Formen, die den Namen rezenter Gattungen führen, von denen 9 eozänen, 42 oligozänen Alters sind.

LYDEKKER beschrieb 37 Formen, von denen 10 alttertiäre den Namen rezenter Gattungen führen.

GAILLARD verdanken wir die Beschreibung von 13 neuen Formen, von denen 1 mit den Namen einer rezenten Gattung belegt ist.

MARSH beschrieb 37 Formen, darunter 3 rezente Gattungen aus alttertiären Schichten.

OWEN gab die Beschreibung von 26 Formen, von denen eine mesozoisch, 5 alttertiär, die übrigen subfossil sind. Von den mesozoischen und alttertiären Formen identifizierte er keine einzige mit rezenten Gattungen.

Mustern wir diese angeblich schon im Alttertiär vorhandenen rezenten Gattungen durch, so wird nicht nur der Paläontologe, sondern auch der Ornithologe erstaunt hören, dass MILNE-EDWARDS aus dem Eozän *Rallus*, *Aquila*, *Asio*, *Bubo*, *Pterocles*, *Ardea*, aus dem Oligozän *Anas*, *Pelecanus*, *Sula*, *Larus*, *Ibis*, *Grus*, *Columba*, *Motacilla*, *Lanius*, *Cypselus*, *Collocalia*, *Trogon*, *Picus*, *Milvus*, *Strix*, *Serpentarius*, *Psittacus*, dass LYDEKKER aus dem Eozän *Grus*, aus dem Oligozän *Fuligula*, *Milnea*, GAILLARD aus dem Eozän *Totanus* und — um allerdings den verblüffendsten Fall zu nennen — SHUFELDT aus der Kreide von Texas eine rezente Art(!): *Pediocaetes phasianellus* beschrieben haben.

Nehmen wir an, dass die genannten Autoren sich nicht geirrt haben: dass alle aufgeführte Formen und ausserdem viele andere tatsächlich ident mit den rezenten Gattungen sind und stellen wir dann die Frage: was dies bedeuten würde?

Für den Ornithologen würde es bedeuten, dass das Studium der fossilen Vögel eine sehr leichte Aufgabe ist, da ja beinahe die Mehrzahl der tertiären — namentlich alttertiären — Formen einfach mit rezenten Gattungen verglichen werden muss und damit alle Fragen der Deszendenz unbeantwortet bleiben müs-

sen — wenigstens auf Grund des vorliegende Materials. Ferner würde es bedeuten — und das ist schon geradezu verhängnisvoll — dass der Stamm der Vögel sich mit einem beispiellos dastehenden rasendem Tempo entwickelte. Wenn wir auch annehmen müssen, dass der jurassische *Archaeopteryx* nicht den ältesten, sondern nur einen letzten Nachkommen der altertümlichsten Vögel darstellt, somit der Ursprung der Vögel nicht im Jura, sondern noch tiefer im Mesozoikum, eventuell noch im Palaeozoikum zu suchen ist, so war die Eroberung der Luft den Vögel doch so rasch und so sehr gelungen, dass ihre Evolution im Ganzen Grossen zu Beginn des Tertiärs schon abgeschlossen war und seither nur mehr die Verschiebung der zoogeographischen Grenzen stattfand.

Für den Paläontologen würde diese Annahme aber noch mehr bedeuten. Sie würde bedeuten, dass die ganze Vertebraten-Paläontologie auf fehlerhaften Gleisen sich ihrem Ziel nähert. Weshalb müssen denn die Vorfahren des Pferdestammes mit einer unzählbaren Reihe von fossilen Gattungsnamen, wie *Eohippus*, mit 10 Arten, *Orohippus*, *Epihippus*, *Mesohippus* mit 17 Arten, *Miohippus*, *Parahippus*, *Merychippus*, *Protohippus*, *Pliohippus*, *Hipparion*, endlich *Equus*, dann aber auch *Plagiolophus*, *Palaeotherium*, *Anchilophus*, *Archaeopappus*, *Anchitherium*, *Hypohippus*, *Kalobatippus*, *Protohippus*, *Neohipparion*, *Nannippus*, *Hippidium* unterschieden werden und weshalb müssen die Vorfahren der Proboscidier die Gattungsnamen *Moeritherium*, *Palaeomastodon*, *Zygalophodon*, *Mastodon*, *Phiomia*, *Trilophodon*, *Tetrabelodon*, *Choerolophodon*, *Megabelodon*, *Amebelodon* führen — wenn ja alle in ein und dieselbe Gattung unterbracht werden können. Wie denn? fragt man. Sehr einfach — antwortet z.B. LYDEKKER, in dem er in seinem „Catalogue of the fossil birds in the British Museum“ bezüglich der Gattung *Ibis* bemerkt: „The generic term must be used in a somewhat less restricted sense than in recent Ornithology“; ebenso für *Anas*, *Columba*; dann für *Rallus*: „For palaeontological purposes the term must be used in a wider sense as include *Aramides*, *Porzana* and *Crex*“ — dasselbe für *Grus*, *Otis*, *Larus*.

Ich anerkenne es gerne, dass der Ornithologe die verwandtschaftlichen Beziehungen einer fossilen Form leichter begreift, wenn er im „ZITTEL“ liest: *Puffinus* im Miozän von Maryland

und Departm. Allier, *Larus* im Miozän von Oregon und Allier, *Grus* in Nordamerika im Eozän, *Charadrius* im Eozän von Colorado usw. Nur fragt es sich, ob der eozäne Kranich Nordamerikas tatsächlich zur rezenten Gattung, die eozänen Rallen tatsächlich zu *Rallus*, die oligozäne Scharbe tatsächlich zur Gattung *Phalacrocorax* gehört, resp. diese vertritt.

Rein theoretisch ist die Frage zu beneinen. Die auf dem Wege der adaptiven Radiation (im Sinne OSBORN'S) entstandenen Lebensformen sind in ihrem Lebensraum nicht nur den rein physikalischen (Erde, Süßwasser, Meer, Luft, Subterran), sondern ausserdem auch den floristischen (Wüste, Urwald, Parklandschaft, Steppe, Tundra), chemischen (Salzgehalt des Wassers), dynamischen und klimatischen Einflüssen ausgesetzt. Nur die in einem einheitlichen und sich nur ganz unwesentlich verändernden Milieu lebende Formen stellen sogenannte Dauertypen dar, und diese Dauertypen finden sich meistens in den Reihen der Evertebraten. Je höher aber ein Lebewesen organisiert und spezialisiert ist, umso empfänglicher ist es jedem Einfluss gegenüber.

In der Reihe der Amphibien und Reptilien finden sich zwar noch persistente Formen, die generisch seit dem Alttertiär unverändert blieben. Unter den Mammalia kenne ich aber kaum eine einzige Gattung, die schon im Alttertiär in ihrem heutigen Gattungsbegriff existiert hätte.

Um diese Frage aus dem Gesichtspunkte der Paläornithologie beantworten zu können, möchte ich nur ein einziges Beispiel vorlegen, das meiner Überzeugung nach beweist, dass ein grosser Teil der bisher beschriebenen fossilen Vogelformen in generischer Hinsicht gründlich revidiert werden muss.

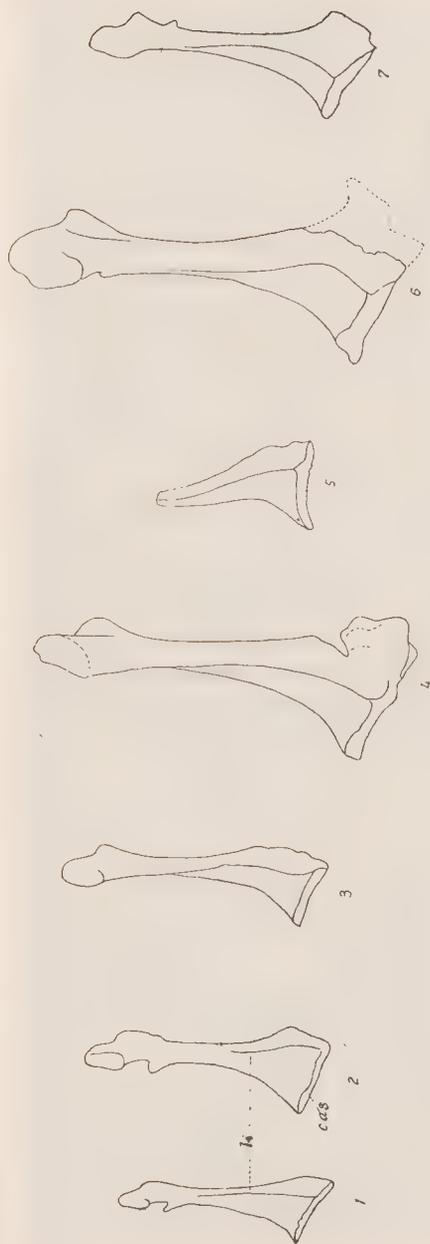
Als ich den fossilen Formenkreis — natürlich hier nicht im Sinne KLEINSCHMIDT'S — der Scharben revidierte, fand ich im Bau des Coracoides ganz beträchtliche Unterschiede.

MILNE-EDWARDS beschrieb aus dem Aquitanien, d.h. Oberoligozän des Departm. Allier in Frankreich zwei fossile Scharben: *Phalacrocorax miocaenus* und *Ph. littoralis*. An der erstgenannten Form unterscheidet sich das Coracoid von dem der rezenten Formen dadurch, dass die *Linea intermuscularis externa*, die bei der rezenten Scharben sich medialwärts abbiegt, bei *Ph. miocaenus* sich gerade bis zur *Crista articularis sternalis* fortsetzt. Bei der ebenfalls aqui-

tanischen Form *Ph. littoralis* biegt sich diese *Linea* etwas nach innen. Aus dem Pliozän Italiens wurde *Ph. De Stefani* beschrieben, bei der diese *Linea* noch mehr gekrümmt verläuft. Einen gut markierten Bogen beschreibt die *Linea intermuscularis* bei einer aus dem Pliozän von Südrussland abgebildeten Form, die WILDMAN *Haliaeus sp.* nannte. Ähnlich zu *Ph. littoralis* verläuft die *Linea intermuscularis* bei einer aus dem Plistozän von Queensland beschriebenen Form: *Ph. vetustus*. Stark und markant abgknickt ist die Zwischenmuskellinie bei der von SHUFELDT aus dem Plistozän von Oregon beschriebenen Form *Ph. macropus*. Die rezenten Scharben weisen endlich eine der am nächsten zu der süd-russischen Form stehende gebogene *Linea* auf.

Da diese *Linea intermuscularis* die Insertionsstellen des *Musculus supracoracoideus* und *M. coraco-brachialis posticus* abtrennt, muss sich demnach die betreffende Muskulatur im Laufe der Zeiten geändert haben. Da sich ferner die Ursprungsstelle des *M. supracoracoideus* — median an der Vorderfläche des *Coracoideus* liegend — infolge der Krümmung der *Linea intermuscularis* — verkleinert, die Stelle des *M. coraco-brachialis posticus* — lateral gelegen — vergrößert hat, müssen wir folgern, dass sich erstere zurückgebildet, letztere aber zugenommen hat. Da ferner die Funktion des *M. supracoracoideus* bei geschlossenem Flügel in der Rotation, bei geöffnetem in der Abduktion des Oberarms besteht, die Funktion des *M. coraco-brachialis posticus* aber nach PRECHTL „nach Verhältnis seiner Länge nur wirken (kann), wenn der Oberarm vom Leibe absteht oder zum Niederschlage ausgebreitet ist,“ ist es naheliegend, dass die tertiären Scharben bessere Flieger waren und erst am Ende des Tertiärs zu schlechten Flieger herabgesunken sind, die infolge ihrer Jagdmethode einen stärkeren *M. coraco-brachialis posticus* entwickeln mussten.

Diesen Tatsachen zufolge glaube ich berechtigt zu sein, die angeführten Scharbenformen auf vier Gattungen: *Oligocorax*, *Paracorax*, *Australocorax* und *Phalacrocorax* zu trennen. Und ähnliche Gründe zwangen mich dazu, als, ich die fossilen Enten und Gänse, Kraniche und Trappen, Rallen und Möven, Tauben usw. von den rezenten Gattungen abtrennte. Natürlich war es



DIE ÄNDERUNGEN DER LINEA INTERMUSCULARIS AM CORACOID DER  
SCHARBEN (PHALACROCORACIDAE).  
Zusammengestellt von K. Lambrecht

1. *Oligocorax mitocaeus* Milne-Edwards. Oberoligozän (Aquitanien) Allier. Nach MILNE-EDWARDS A. Ojs. foss. France Taf. 41. fig. 1.
2. *Oligocorax littoralis* Milne-Edwards Oberoligozän (Aquitanien). Allier. Nach MILNE-EDWARDS l.c. Taf. 43. fig. 5.
3. *Paracorax De Stefani* Regalia. Oberpliozän (Orciano Pisano). Nach REGALIA Paleont. Italica 8. 1902 Taf. 27. fig. 7. (Spiegelbild).
4. *Phalacrocortex* sp. Wildhalm. Pliozän, Neue Slobodka bei Odessa. Nach WILDHALM. Beilage zu bd. Io. Schrift. Neuruss. Ges. Naturf. Ges. Odessa. 1886 Taf. 5. fig. 5.
5. *Australocortex vetustus* De Vis. Pliozän, Lake Eyre. Nach DE VIS. Ann. Queens. Mus. No. 6. Taf. 9. fig. 2.
6. *Phalacrocortex macropus* Shufeldt. Pliozän. Equus beds, Oregon. Nach SHUFELDT. Journ. Acad. Nat. Sci. Phila. 9. Taf. 15. fig. 6 (Spiegelbild).
7. *Phalacrocortex carbo* Linné. Rezent. Nach MILNE-EDWARDS l.c. Taf. 35. fig. 3.

und bleibt es stets eine schwierige Aufgabe, da fast für jede Gruppe besonders charakteristische Merkmale festgesetzt werden müssen. Leider steht den Osteologen und Paläornithologen kein so einheitliches morphologisches Merkmal zur Verfügung, wie es die Bezahnung der Säugetiere für den Paläomammalogien bietet.

Nach diesen prinzipiellen Erörterungen möchte ich nun über die Fortschritte der Paläornithologie im folgenden meinen Bericht erstatten:

Eine der grössten Leistungen auf dem Gebiete der modernen Paläornithologie war, als BRONISLAW PETRONIEVICs die beiden, berühmtesten Missing links der Evolution: die ältesten bisher bekannten Vögel: die zwei *Archaeopteryx*-Formen weiter präparierte und auf ihre bisher strittigen Fragen ein Licht warf.

PETRONIEVICs legte während des Weltkrieges im British Museum beide Pubisknochen des *Archaeopteryx macrura* frei, löste das Problem der rätselhaften Scapula, legte auch ein Coracoid frei, ging dann nach den Friedensschluss nach Berlin, wo er *Archaeopteryx Siemensi* weiterpräparierte, das Radiale im Carpus und weitere Details fand und ziemlich weitgehende Unterschiede zwischen beiden Exemplaren konstatierte, die bisher als zwei verschiedene Arten ein und derselben Gattung betrachtet waren. Da nun der Londoner *Archaeopteryx* sowohl im Becken, wie auch im Schultergürtelbau primitiver ist, als das Berliner Exemplar, nahm PETRONIEVICs an, dass das Londoner Exemplar näher als das Berliner jenem generalisierten Vogeltypus stand, aus dem sich sowohl die Ratiten, wie auch die Carinaten entwickelt haben, dass ferner das Berliner Exemplar näher zu den Carinaten steht, somit *Archaeopteryx*, das Londoner Exemplar einen Urratiten, *Archaeornis* aber, wie PETRONIEVICs das Berliner Exemplar nannte, einen Urcarinaten darstellt. Nebenbei bemerkt, rechnet PETRONIEVICs auch *Hesperornis*, diesen colymbiform gestalteten Zahnvogel zu den Ratiten.

*Archaeopteryx* währe demnach der Vertreter der carinaten, *Archaeornis* der ratiten Unterklasse.

Diesen, allerdings sehr geistreichen Ausführungen PETRONIEVICs's gegenüber hefte Baron NOPCSA mit vollem recht hervor, dass die Unterschiede, die PETRONIEVICs so sehr betont: bei dem Berliner Exemplar Zahnquerschnitt kreisrund, beim Londoner elliptisch, Metacarpale beim Berliner cylindrisch, beim

Londoner comprimiert, Carpus beim Berliner zweireihig, beim Londoner einreihig, Scapula und Coracoid beim Londoner verwachsen, Coracoid breit, beim Berliner beide Knochen getrennt und Coracoid schmal, Tarsus und Tibia beim Londoner verwachsen, beim Berliner nicht verwachsen, Becken beim Londoner mit Symphyse, beim Berliner ohne Symphyse, Pubis hier mit Foramen obturatorium und distal verdickt, dort ohne Foramen obturatorium und distal dünn, Ischium hier gerade, dort gebogen usw. usw. — mit einem Wort dass alle diese Unterschiede jedenfalls für eine spezifische eventuell sogar generische Trennung genügen, für weitere Trennung geben sie aber keinen Grund, zumal sich das Berliner Stück als ein nur unvollkommen verknöchertes Exemplar des Londoner Tieres entpuppte.

Der Frankfurter Forscherin, TILLY EDINGER verdanken wir die Feststellung, wonach das relativ mächtige Mittelhirn des Gehirnsteinkerns des Londoner *Archaeopteryx*, wie auch die schmalen länglichen Vorderhirnhemisphären mehr Reptilientyp als rezenten Vögeln gleichen. Nebenbei bemerkt untersuchte EDINGER auch die Gehirnsteinkerne von *Hesperornis* und *Ichthyornis* und stellte fest, dass diese ebenfalls ausgeprägte Reptilienmerkmale aufweisen.

Bezüglich der fossilen Strausse kennen wir ihre fossilen Vertreter leider nur seit dem Jungtertiär. Eine gut belegte Form liegt aus dem Pliozän der Indischen Siwalik-Hügel vor. Diese Form kam offenbar mit den sog. Pikermi-Faunen aus dem Fern-Ost, wo Eifragmente von *Struthio chersonensis* aus der Mongolei, sowie aus Südrussland vorliegen. Dieser Wanderzug gab wahrscheinlich auch die Funde von Samos, Nord-Indien und Maragha ab.

Allerdings wäre es wünschenswert, wenn VICTOR VAN STRAELEN, Direktor des Bruxelleser Museums, der die Struktur des fossilen Dinosaurier-Eier der Mongolei so eingehend studierte, auch die Mikrostruktur der bisher bekannten fossilen Eier untersuchen würde, was seit NATHUSIUS nicht geschehen ist. — In London wird eben der Becken eines fossilen Strausses aus China von P. R. LOWE beschrieben.

Aus dem Unterpliozän des Monte Hermoso in Südamerika wurde neuerdings ein Vorfahre der Rheae: *Heterorhea Dabbenei* bekannt (ROVERETO).

Äusserst wichtig ist eine mit dem aus dem Eozän Nordamerikas bekannten *Diatryma*-Formen verwandte Form, die S. SCHAUB aus den untereoziänen Teredinasanden von Monthelon bei Epernay beschrieb. SCHAUB belegte den im Basler Museum vorliegenden Tarsometatarsus und die eine Phalange der zweiten Zehe mit den Namen *Diatryma Sarasini*. „Ihre verbreitungsgeschichtliche Bedeutung reiht sich trotz ihres jüngern geologischen Alters derjenigen von *Coryphodon* und anderer der alten und der neuen Welt gemeinsamen untereoziänen Säugetiere an. Obschon sie nur ein Nachzügler jener Fauna ist, welche die vor dem Ypresien bestehende Verbindung der alten mit der neuen Welt zum Ausdruck bringt, ist sie doch als eine neue Zeuge für den untereoziänen Formenaustausch zwischen beiden Kontinenten zu betrachten.“ Wenn ich auch bezweifle, dass diese Form generisch mit *Diatryma* ident ist, so betrachte ist darin doch eine der bedeutendsten Funde der jüngsten paläornithologischen Forschung.

Diese terrestrische Formen haben eine Höhe von über 2 M erreicht und wir verdanken ihre ausführliche Monographie und sehr gelungene Rekonstruktionen MATTHEW u. GRANGER.

Aus dem Untereozän von Wyoming kam neuerdings eine den *Diatrymidae* verwandte terrestrische Form zu Vorschein, die W. J. SINCLAIR mit den Namen *Omorhamphus Storchi* belegte.

Aus dieser Gruppe haben wir aber, dank den jüngsten Forschungen, auch einen Verlust zu verzeichnen. COCKERELL beschrieb nämlich vor Kurzem angebliche Federspuren von *Diatryma*, die aber nach EDWARDS pflanzliche Reste und keine Federn sind.

Bezüglich der madagassischen *Aepyornithidae* muss ich betonen, dass diese Familie eine der in modernstem Sinne durcharbeiten Gruppen fossiler Vögel ist. Im Laufe der paläontologischen Forschung wurden 14 hierher gehörende Formen, darunter 10 *Aepyornis*-Arten beschrieben. Als dann aber der Franzose MONNIER das gesammte Material einheitlich durcharbeitete, stellte es sich heraus, dass die Mehrzahl der bisher unterschiedenen Formen verschiedene Geschlechter und teils junge, teils adulte Tiere vertrat, so dass die 10 *Aepyornis*-Arten auf 4 Formen zusammengezogen werden konnten und mussten.

Als MONNIER seine grundlegende, in der Pariser „Annals de Paléontologie“ erschienene Monographie im Jahre 1913 publi-

zierte, leitete er alle *Aepyornithidae* aus dem indischen *Hypselornis* ab, nahm somit an, dass die *Aepyornithidae* aus dem Osten nach Madagaskar eingewandert sind. Dieser Auffassung gegenüber stellte P. R. LOWE in seiner, das Problem der „Ratiten“ behandelnden Arbeit — auf die wir noch zurückgreifen werden — die Hypothese auf, wonach die *Aepyornithes* von den Carnivoren aus Afrika nach Madagaskar verdrängt wurden und ihr Platz wurde dann von den aus dem Osten eindringenden Straussen besiedelt. LOWE betonte aber, dass bisher kein Fund vorliegt, der beweisen würde, dass die *Aepyornithidae* den afrikanischen Kontinent schon vor dem Eindringen der Strausse bewohnt haben.

In denselben Tagen, als LOWE seine geistreiche Hypothese aufstellte und diese am 16. April 1928 publizierte, habe ich Mitte März desselben Jahres im Münchner Paläontologischen Museum einen Tarsometatarsus gefunden, den Prof. STROMER im Unteroligozän der Wüste Fayum sammelte. Ich glaube in meiner, vor Kurzem der Bayerischen Akademie der Wissenschaften vorgelegten Arbeit den Beweis gebracht zu haben, dass diese, morphologisch den *Aepyornithidae* sehr nahe stehende Form (*Stromeria*) die kontinentale Stammform der *Aepyornithidae* repräsentiert, somit beweist, dass die *Aepyornithiden* aus Afrika nach Madagaskar eingewandert sind u.z. zur Zeit, als der Mosambique Kanal die Insel vom Kontinent noch nicht abtrennte.

Den ältesten Repräsentanten der *Anatinae* beschrieb N. G. LEBEDINSKY vor einigen Jahren unter den Namen *Romainvillia Stehlini*. Diese, sich auf obereozäne Reste basierende Beschreibung rechnet schon mit den Bedürfnissen der modernen paläontologischen Forschung, indem sie wichtige generische Unterschiede betont. Würde dieser Rest von einem Paläoornithologen alten Schlages beschrieben worden, so wäre sie einfach mit dem wohlbetrautem Gattungsnamen *Anas* belegt.

Über die Verbreitung und die verwandtschaftlichen Beziehungen der *Hesperornithidae* sind wir nun schon etwas eingehender orientiert, als noch vor Kurzem. *Hesperornis* ist bisher aus der Oberkreide von Kansas und Montana bekannt. Prof. WETZEL hat aus der Oberkreide von Süd-Chile einen stark lädierten Tarsometatarsus gesammelt, in dem ich den Vertreter einer mit *Hesperornis* verwandten Form erkannte (*Neogaeornis Wet-*

zeli). FÜRBRINGER zählte *Enaliornis* aus der Mittelkreide Englands (Cambridge Grünsand) ebenfalls hierher, so dass diese extrem an das Schwimmen und Tauchen angepasste Formen heute schon von Chile durch Nordamerika bis England bekannt sind.

O. C. MARSH, der die ersten Reste dieser interessanten Zahnvögel entdeckte, nannte *Hesperornis regalis*: „the royal bird of the West“. Dieser Name bürgerte sich auch in die europäische Literatur ein, wo man ihn den Königlichen Westvogel nannte. GERHARD HEILMANN hat aber recht, wenn er betont, dass dieser Name zu Missverständnissen Gelegenheit gibt. *Hesperornis* war ein ausgezeichneter Taucher, wie es in diesen Tagen auch DABELOW nachwies, der kaum auf dem Ufer stehen konnte. Deshalb begrüßen wir — gegenüber der veralteten Rekonstruktion von MARSH — jene zwei moderne Rekonstruktionen dieses Urvogels, die wir der Künstlerhand HEILMANN's und KNIGHT's verdanken und die unseren bezahnten Seetaucher in Schwimm- resp. Tauchstellung darstellen.

Ein vor langen Jahren in den fluviomarinen Schichten der Wüste Fayum gesammelter Storchschädel (*Palaeoephippiorhynchus Dietrichi*), der aber erst jüngst beschrieben werden konnte, gibt uns Auskunft über die Herkunft der Störche. Der Schädel der Wüste Fayum erinnert auffallend an den Schädel der Sattelstörche, deren hochgradige Spezialisierung demnach schon zur Oligozänzeit vollbracht war. An Hand dieses Fundes habe ich die bisher bekannten fossilen Storchreste ihrer stratigraphischen und geographischen Verbreitung nach tabellarisch zusammengestellt und diese Tabelle scheint dafür zu sprechen, dass die Störche aus Afrika, dem gelobtem Land der Riesenstörche hervorgegangen sind, ebenso, wie sich der Stamm der Proboscidea, Sirenia und Klippschliefer in Afrika entwickelte und von diesem zentral gelegenen Erdteil die übrigen Kontinente eroberte. Auf diesem Erdteil, dass das Radiationszentrum, somit der Entstehungsherd einer Anzahl von Säugetieren war, lebt heutzutage die reichste und mannigfaltigste Storchwelt mit den Gattungen *Ciconia*, *Leptoptilus*, *Ephippiorhynchus*, *Balaeniceps*, *Pseudotantalus*, *Abdimia* und *Anastomus*. Von hier aus verbreiteten sich *Leptoptilus*, *Amphipelargus* und *Tantalus* nach Europa, *Leptoptilus* auch nach Asien, *Xenorhynchopsis* nach Australien, *Palaeociconia* nach Südamerika.

Aus denselben Schichten der Wüste Fayum liegt ein Riesenkranich, *Goliathia Andrewsii* vor, so das wir bisher vier interessante Vogelformen aus diesem Unteroligozän kennen: *Eremopezus eocaenus*, *Stromeria fayumensis*, die kontinentale Stammform der madagassischen Aepyornithidae, *Palaeoephippiorhynchus Dierichi* und *Goliathia Andrewsii*.

Eine schöne, geschlossene Reihe fossiler Seeadler der Gattung *Geranoaetus* kennen wir — dank den Bemühungen L. H. MILLER's und ALEXANDER WETMORE's — aus dem Miozän, Pliozän und Plistozän von Nebraska und Californien.

Zu den Steganopoden angelangt, habe ich die Ehre einen sehr interessanten fossilen Schlangenhalsvogelartigen Vogel vorzulegen.

Unser agiler Generalsekretär, Herr Prof. L. F. DE BEAUFORT hat mir den auf dem projektierten Lichtbild sichtbaren und auch im Original hier vorgelegten Skeletabdruck zur Bearbeitung nach Budapest gesandt. Das Stück stammt aus den frühtertiären Süßwasserablagerungen in Sipang, West-Sumatra, wo es mit ungefähr 1000 fossilen Fischen vergesellschaftet lag.

Wie aus den vor und nach der Präparation gefertigten Photographien ersichtlich, liegt hier ein fast komplettes Skelet in der Magengegend mit zahlreichen Magensteinen vor.

Um das Objekt in jeder Hinsicht studieren zu könne, habe ich es auch fluorographisch und mittels Röntgenstrahlen untersucht. Die fluorographische Untersuchung war negativ — das Objekt zeigte unter der Quarzlampe keine Fluoreszenz. Umso interessanter was das Resultat der röntgenographischen Untersuchung. Nicht nur der Verlauf der von anderen Kochen bedeckten Knochenpartien, so z.B. beide von dem Radius überdeckten Ossa metacarpi, die z.T. vom Humerus und der Mandibula überdeckte Ulna, konnte betreffs der Epiphysenstruktur entziffert werden, sondern es kam auch der unterhalb der Magensteine liegende und bei gewöhnlicher Beleuchtung unsichtbare Tibiotarsus zum Vorschein.

Osteologisch stimmt das Fossil mit den Schlangenhalsvögeln überein. Sehr auffallend sind aber auf der Platte jene zahlreiche Gastrolithe, die in der Magengegend, oberhalb des Tarsometatarsi in einer kompakten Masse versammelt sind. Da die Gastrolithe das Glas kratzen, liegen hier offenbar Quarzkörner vor.

Wie bekannt, nehmen viele Vogelarten zur Unterstützung

der Mahltätigkeit ihres Magens Steine auf, die sich dann mit der Zeit infolge der Mahltätigkeit stark abwätzen. Meistens pflegen das die körnerfressenden Vögel zu tun, ARNOLD JACOBI hat aber auf Grund eingehender Studien gezeigt, dass auch andere europäische Arten Magensteine besitzen.

Somit wäre es an und für sich prinzipiell möglich, dass auch ein Schlangenhalsvogel Magensteine besitze, resp. aufnehme, allerdings aber nicht in derart grosser und wie es scheint regelrechter Menge, wie wir es bei dem Sumatraner Fossil vor uns sehen. Das ist aber nur theoretisch gesagt. Denn wenn wir die Lebensweise der Schlangenhalsvögel betrachten, so ist das Vorhandensein dieser grossen Menge von Gastrolithen ganz unerwartet und überraschend.

Die heutigen Schlangenhalsvögel bewohnen Ströme, Seen und Sümpfe „in deren Nähe Bäume stehen, am liebsten solche Gewässer, die baumreiche Inseln umschliessen.“ Ganz absonderlich erscheinen aber die Magensteine, wenn wir die Jagdweise von *Anhinga* kennen. Nach H. O. FORBES fressen die Schlangenhalsvögel stets unter Wasser. Wie würden sie aber unter dem Wasser auf derart harte Samennahrung treffen, zu deren Zermahlung sie derartige Gastrolithe benötigen?

Wir müssen daher annehmen, dass die Lebensweise der vorzeitlichen Schlangenhalsvögel, deren Exemplar uns aus Sumatra vorliegt, von der heutigen Lebensweise der Schlangenhalsvögel abweichend war. Die heutigen sind ausschliesslich Fischfresser und verzehren nebenbei auch anderes Getier, während *Protoplotus Beauforti*, wie ich den Sumatraner fossilen Schlangenhalsvögel benenne, ein körnerfressendes Tier war.

In diesem Fall muss aber auch angenommen werden, dass die Bewegungsart von der heutigen abweichend war. *Anhinga* und *Plotus* sind Bewohner der Küste, entfernen sich kaum vom Wasser, wogegen *Protoplotus* offenbar seine Nahrung auf dem Land, unter den Samenpflanzen suchte und fand.

Ist diese Annahme richtig, so muss sie auch im Skelettbau zum Ausdruck kommen. Um in dieser Frage ein Urteil fällen zu können, habe ich mich mit der von BÖKER eingeführten Methode der bildlichen Indices bedient; habe die Proportionen der hinteren und vorderen Extremität in der von BÖKER vorgeschlagenen Weise auf Millimeterpapier gezeichnet und kam zu ganz überraschenden Resultaten. Die bildlichen Indices der

hinteren Extremität sind kaum etwas von den Rezenten verschieden. Umso grössere Unterschiede fand ich aber in den bildlichen Indices des Flügelskeletes. Der bildliche Index vom *Anhinga*-Flügel erinnert an den des *Francolins*, der von *Protoplotus* an den der Heckenbraunelle und des Gartenbaumläufers, was soviel bedeutet, dass die Flugart von *Protoplotus* tatsächlich von der der rezenten Schlangenhalsvögel verschieden war <sup>1)</sup>.

Wie bekannt, beschrieb OWEN Anfang der 70-er Jahre aus dem Eozän Englands einen gezähnelten Vogel, *Odontopteryx toliapicus*, den er zu den Steganopodes stellte. Diese interessante Form, besonders ihr Schädel ist seither in alle paläontologische Lehrbücher übergegangen, zumal dieser Schädel einen schlagenden Beweis für die Nichtumkehrbarkeit der stammesgeschichtlichen Entwicklung, des sog. DOLLO'schen Irreversibilitätsgesetzes darstellt. „Die Kiefer und Schnäbel von *Odontopteryx* tragen nämlich zahlreiche Zacken, die wie Zähne funktionieren. Da aber die Zähne bei den Vögeln schon in der Kreidezeit verloren gegangen sind, wurde für sie ein Ersatz durch Auszackungen der Hornschnäbel und Kiefer geschaffen.“

Vor genau 20 Jahren erschien dann in den Monatsberichten der Deutschen Geologischen Gesellschaft eine Publikation über einen zweiten angeblichen *Odontopterygiden*-Schädel, den B. SPULSKI *O. longirostris* nannte. Der neue Fund stammt angeblich aus Brasilien, aber weder Fundort, noch geologisches Alter sind bekannt. Bloss auf Grund der Beschreibung war es mir sehr verdächtig, ob der neue gezähnelte Schädel mit dem *Odontopteryx*-Typus verwandt ist. Als ich dann beide Originale studieren konnte, stellte es sich heraus, dass der von SPULSKI beschriebene Schädel tatsächlich nichts mit dem *Odontopteryx* von OWEN zu tun hat. Die verwandtschaftlichen Beziehungen des von mir vor Kurzem revidierten SPULSKI'schen Originals

---

<sup>1)</sup> Die Beschreibung des Objektes erscheint ausführlich in den Jahrbüchern des Niederländisch Ostindischen Geologischen Institutes. Hier möchte ich nur bemerken, dass nach meinem Vortrag einige Mitglieder des Kongresses meine Deutung bezweifelten und Magensteine bei einem Schlangenhalsvogel für ausgeschlossen hielten. Es diente mir zu grosser Genugtuung, als dann Herr DELACOUR noch während des Kongresses mir mitteilte, dass er in allen im Monat Juni auf Madagaskar erbeuteten Schlangenhalsvögeln ausschliesslich Samen von *Nymphea* fand, was soviel bedeutet, dass die Schlangenhalsvögel der Jetztzeit sich ebenfalls mit Samennahrung bedienen. Umso verständlicher ist nun der Gastrolithen-Fund von Sumatra.

konnten genau nicht ermittelt werden, doch kam eine sehr merkwürdige morphologische Extreme zum Vorschein. SUSHKIN beschrieb bei gewissen *Accipitres* einen Gaumenkamm, den ich auch bei den Flamingos und ganz extrem entwickelt bei diesen *Pseudodontornis* genannten Vogel fand.

Die vorhandenen Zahnzapfen stehen strukturell noch den Feilkerben der Papageien und der *Mergidae* am nächsten, da die Zähnelung sich nicht nur auf die hornige Schnabelschneide beschränkte, sondern auch auf die Knochensubstanz ausbreitete. Funktionell entsprechen die Zahnzapfen dieser Form den Zähnelungen fischfressender Vögel. Sie ermöglichten bloss eine bessere Festhaltung der Beute. Da der ganze Schädel hochgradig pneumatisch ist und alle Knochen des Schädels sehr dünn sind, konnte ein Zerbeißen der Beute keinesfalls stattfinden. Auch der charakteristische Gaumenkamm ist äusserst dünnwandig, so dass er nicht so sehr zur Festhaltung der Beute, wie vielmehr zur Verstärkung des stark verlängerten Oberschnabels diene.

Bei einem derart riesigen Schädel, dessen Länge nahezu einen halben Meter betrug, könnte man annehmen, dass der Träger dieses Schädels ein flugunfähiger Vogel war, wie etwa *Phororhacos* oder *Gastornis*. Die hochgradige Pneumatizität spricht aber gegen die Annahme einer derartigen „Ratiten“-Natur: *Pseudodontornis* kann ein ebenso guter Flieger gewesen sein, wie z.B. die Pelikane. Ohne den Bau der vorderen und hinteren Extremität zu kennen, bleibt diese Annahme natürlich eine blosser Vermutung, für deren Richtigkeit aber die starke Pneumatizität des einzig bekannten Schädels spricht.

Falls *Pseudodontornis* tatsächlich ein guter Flieger war, so müssen wir für ihn eine Pelikan-ähnliche Lebensweise annehmen. Seinen riesigen Schädel mag er ebenso gehalten haben, wie uns HEUGLIN über den Klaffschnabel (*Anastomus*) berichtet: „Im Stehen hält sich der Vogel aufrecht, krümmt den Hals S-förmig und lässt den Schnabel meist auf den Hals ruhen,“ ähnlich allen langschnabeligen Vögeln. Der gut entwickelte Sklerotikalring, dessen Spuren in den Orbita erhalten blieben, spricht dafür, dass *Pseudodontornis* auch gut schwamm, vermutlich auch in grössere Tiefen hinabtauchte, um seine offenbar hauptsächlich aus Fischen bestehende Nahrung zu erbeuten. Wie bekannt, zeigte DABELOW, dass die Sklera der Tauchenten stärker entwickelt ist, als die der Schwimmenten.

Seit den grundlegenden Forschungen WIMAN's kennen wir schon auch die Grundlinien der Entwicklung der Pinguine. Trotz der überaus grossen Ähnlichkeit im Skelettbau aller Pinguine, kann ich keinen genetischen Zusammenhang aller uns vorliegenden Pinguinreste annehmen. Zu einer phyletischen Trennung innerhalb des Pinguinstammes zwingen mich jene ausgesprochene Riesenformen, die WIMAN aus der Insel Seymour mit den Namen *Anthropornis Nordenskjöldi*, AMEGHINO aus San Julian mit den Namen *Arthrodytes Andrewsii* belegten. Wären *Anthropornis* und *Arthrodytes*, deren Humerus 166, resp. 149, deren Coracoid 190, resp. 186 mm lang ist, die direkte Ahnen der heutigen Pinguine, unter denen die grösste Form, *Aptenodytes longirostris* einen 88.9 mm langen Humerus und ein 127 mm langes Coracoid aufweist, so würde das soviel bedeuten, dass die Pinguine im Laufe der Stammesgeschichte verkümmert und nicht — der GAUDRY-DEPERET'schen Regel der stammesgeschichtlichen Grössenzunahme entsprechend — grösser geworden sind. Aber nicht nur diese Grössenabnahme, die ja an und für sich prinzipiell nicht ausgeschlossen ist, zwingt mich zur genetischen Abtrennung der südamerikanischen Riesenformen von den Rezenten. Jene waren offenbar noch flugfähig und befanden sich auf einem anderen Wege der Anpassung an das Wasserleben. Sie gerieten in eine Sackgasse, wo die gesteigerte aquatische Adaptation die Fluganpassung hemmend beeinflusste und zur Extinction führte. Der andere Zweig büsste seine aeri-sche Adaptation vollständig ein und überlebte, als ausgesprochenes aquatisches und terrestrisches Tier Aeonen der Erdgeschichte. Als Ausgangspunkt beider Zweige kann *Cladornis* gelten.

Vor Kurzem stand die extrem an das Wasserleben angepasste Familie der Alken noch isoliert da, sozusagen ohne jegliche Ahnenreihe. Nur der miozäne *Mancalla californiensis* vertrat eine Vorfahren der heutigen Alken. Heute kennen wir aber schon auch zwei eozäne Formen: *Nautilornis avus* und *N. proavitus*, beide von WETMORE aus dem Eozän von Utah beschrieben. Nach WETMORE war *Nautilornis* ein Alk, mit an das Fliegen unter dem Wasserspiegel angepassten Flügeln: beide Extremitäten waren relativ länger, als in den modernen Typen, müssen somit noch auf dem Ufer gelebt haben und vermieden grössere Tiefen.

Diesen gegenüber war *Mancalla* nach LUCAS noch besser als der Riesenalk an das Schwimmen unter Wasser angepasst, dagegen waren seine Flügel nicht so extrem modifiziert, wie die der Pinguine.

Bezüglich des Riesenalkes ist die Entdeckung von Miss BATE ganz besonders vielsagend. Miss BATE fand im fossilen Knochenmaterial einer Felsnische von Gibraltar den Humerus von *Alca impennis*. BLASIUS gibt noch im „Neuen NAUMANN“ die Bucht von Biscaya und die Spanische Küste als eventuelle südliche Grenze der ehemaligen Verbreitung des Riesenalkes an; der erste Beweis für das südspanische Vorkommen ist aber der Humerus aus Gibraltar. Belegt war der Riesenalk bisher nur durch einen Fund von der Bucht von St. Brelade, Kanalinseln und Morbihan, beide Fundorte liegen aber am 49, resp. 47 nördlichen Breitengrad, wogegen Gibraltar am 36 Grad nördlicher Breite liegt, somit den südlichsten Grenzpunkt seiner ehemaligen Verbreitung darstellt.

Als der bisher älteste fossile Trappenrest (*Palaeotis Weigelti*) aus der mitteleozänen Braunkohle des Geiseltales bei Halle a/S. zum Vorschein kam, sind wir auch der Stammesgeschichte der *Otidæ* um ein Schritt näher gekommen. Interessant ist aber, dass diese alttertiäre Form in ihrem Fussbau höher spezialisiert war, als die heutigen Trappen.

Nun kommen wir auf eine der schwierigsten Fragen der Paläoornithologie: zur Gruppe der *Phororhacidae*. Diese Riesenvögel Patagoniens sind zwar schon seit 40 Jahren bekannt, über ihre Lebensweise; ihre stammesgeschichtlichen Beziehungen, ja selbst über ihre zeitliche Verbreitung wissen wir aber, trotz des reichen, sich im British und La Plata Museum befindenden Materiales noch immer nur kaum etwas. FL. AMEGHINO, sowie MORENO u. MERCERAT haben über 15 Formen unterschieden, die sich auf 7 Gattungen verteilen, von denen aber bis vor Kurzem eigentlich nur eine Form: *Ph. inflatus* gut bekannt war, deren Beschreibung wir weil. ANDREWS verdanken, der *Phororhacos* als einen aberranten, an *Cariama* erinnernden gruiformen Vogel betrachtete. Trotz dieser Feststellung zählt der neue „ZITTEL“ *Phororhacos* noch immer bei *Diatryma* auf.

Seither beschrieb ROVERETO zwei weitere, die *Phororhacidae* mit den *Cariamidae* verbindende Formen: *Hermosiornis* und *Procarriama*. Frau MATHILDE DOLGOPOL DE SAEZ, Leiterin der

paläontologischen Abteilung des La Plata Museum studierte in den letzten Jahren das *Stereornithiden*-Material — wie diese eigentümliche Riesenvögel auch genannt werden — und es gelang ihr eine ebenso glückliche Revision zu erzielen, wie MONNIER bezüglich der *Aepyornithidae* es gelang. Frau DOLGOPOL DE SAEZ unterscheidet zwei Ordnungen: *Stereornithes* und *Brontornithes*; erstere enthält die Familie *Phororhacidae*, mit den Gattungen *Phororhacos* und *Psilopterus*. Die *Cariamidae* sind die Nachkommen dieser Gruppe. Zur Familie der *Brontornithidae* gehört *Brontornis*, *Rostrornis*, *Liornis* und „*Palaeociconia*“. Nach der genannten Forscherin kann der europäische *Gastornis* zu derselben Gruppe gehören. Diese Annahme würde mit der alt- und neuweltlichen Verbreitung der *Diatrymidae* übereinstimmen, steht aber ansonsten isoliert in der Paläontologie da.

Wie schon erwähnt, mussten auch die fossilen Vertreter der Kraniche auf verschiedene Gattungen getrennt werden. Hieher rechne ich auch den von MECQUENEM aus dem Pliozän von Maragha beschriebenen *Urmiornis*.

Eine lange Reihe interessanter ausgestorbener Formen verdankt die Paläontologie der Subordo Ralliformes, die augenscheinlich sehr zum Einbüßen des Flugvermögens geneigt ist. Aus dieser Reihe möchte ich aber diesmal nur den Verlust einer viel zitierten Form erwähnen: Herrn Kollegen STRESEMANN ist es gelungen festzustellen, dass *Leguatia gigantea*, dessen Holzmodell ich vor einigen Jahren in Museum zu Leiden gesehen habe, ebenso nie gelebt hat, wie der ebenfalls sehr oft zitierte FRANÇOIS LEGUAT. Beide gehören zu den Robinsoniaden, wenn nicht zu den Münchhauseniaden der Paläoornithologie.

Als eine viel umstrittene, aber bisher noch keinesfalls gelöste Frage folgt nun das Problem der neuseeländischen Riesenvögel: der Moas, deren prachtvolles, im British Museum und verschiedenen neuseeländischen Sammlungen aufgestapeltes Material seit über ein halbes Jahrhundert einer gründlichen Revision harret. Lord ROTHSCHILD hatte die Güte mir aus seinem auch an paläontologischen Schätzen so reichen Museum das ganze stattliche Moa-Material zwecks Bearbeitung nach Budapest zu schicken. Da aber meine diesbezüglichen Studien noch nicht abgeschlossen sind, möchte ich vorläufig und im allgemeinen nur soviel bemerken, dass die bisher über 40 beschriebenen „Arten“ bedeutend vermindert werden müssen, da sich sehr viele auf

Sexuelle- und Altersunterschiede zurückführen lassen. Obzwar zwei von diesen Formen schon tatsächlich fossil, d.h. tertiären Alters sind, wissen wir über die Herkunft dieser pachyostotischen Riesen noch immer nichts. Es droht die Gefahr, dass ihre Heimat irgendwo östlich von Neuseeland, auf einem transgrädierten, d.h. von Meer überfluteten Gebiet lag, somit der paläontologischen Forschung unzugänglich bleibt.

Von den übrigen Neuentdeckungen der Paläornithologie erwähne ich, dass ROVERETO aus dem Pliozän Südamerikas einen *Crypturiden*, den ältesten bisher bekannten Tinamu (*Tinamisornis*) beschrieb. Miss BATE verdanken wir die Kenntnis eines altertümlichen *Phasianiden* aus Palestina (*Phasianus hermonis*). Grosses Aufsehen verursachte es, als L. H. MILLER aus den Asphaltümpfen von Rancho la Brea einen fossilen Pfau: *Pavo californicus* beschrieb. Die gesammte Literatur betrachtete in diesem Fund lange Zeit hindurch den einzigen *Phasianiden* Nordamerikas. Bald musste aber MILLER seinen Fund von der Gattung *Pavo* abtrennen und feststellen, dass dieser „Pfau“ an *Agriocharis* erinnert, weshalb er eine neue Gattung: *Parapavo* aufstellte.

Eine wiederholte Revision, die von Miss HILDEGARDE HOWARD durchführt wurde, stellte endlich fest, dass *Parapavo* ein *Meleagridae* ist.

Bezüglich der maskarenischen *Dididae* verweise ich eben nur auf die schöne Arbeit von OUDEMANS.

Über die fossilen Vertreter der Passeriformes wissen wir noch immer nur sehr wenig. Als eine der wichtigsten Feststellungen erwähne ich die Arbeit von WETMORE über die beiden *Palaeospiza*-Formen die von ALLEN, resp. SHUFELDT beschrieben wurden. Die erstere Form stammt aus dem Eozän, letztere aus dem Pliozän. WETMORE ist es gelungen den Beweis zu erbringen, dass die von SHUFELDT beschriebene Form eine selbständige Gattung: *Palaeostruthus* repräsentiert.

Wie bekannt, wurde neben der mit Haut erhaltenen Nashorn (*Rhinoceros antiquitatis*) aus dem Erdwachs von Starunia — wo vor Kurzem ein zweites Nashorn-Exemplar zum Vorschein kam — seinerzeit auch ein Kirschkernbeisser (*Loxia cocothraustes*) gefunden. Den im grauen und braunen sandigen, von Erdöl und Ozokerit durchsetzten Salz-Ton in 10.5 M tief unter der Erdoberfläche gefundenen diluvialen Vogel, seine Weichteile,

Knochen, sowie die Histologie der Haut, der Federn, Muskeln, des Bindegewebes und der Nerven, endlich den Muskel- und Drüsenmagen untersuchte vor Kurzem der Anatomieprofessor der Universität zu Wilna, Prof. W. v. SZELIGA-MIERZEYEWski sehr eingehend und konnte am uralten Kadaver vorzügliche histologische Präparate erzielen und auf Grund des Mageninhaltes feststellen, das während das Nashorn im Winter, der ebendort gefundene Mammut dagegen im Sommer umgekommen ist, der Kirschkernebeisser im Spätfrühling oder Frühsommer, zur Zeit der Kirschenreife ertrunken ist.

Auch eine Zahl von fossilen Vogelfährten, sowie fossile Eier wurden neuerdings entdeckt und beschrieben. Fährten deutete der vor einem Jahr in China verstorbene grosse Paläontologe OTTO JAEKEL. Schade nur, dass seine erste Deutung vollständig überholt ist, die zweite aber einen präokkupierten Namen in die Literatur einführte, und auch die Dritte Deutung seiner posthum erschienenen Abhandlung fraglich ist. Fossile Eier beschrieben aus Bermuda und den Fiji-Inseln CASEY WOOD, aus dem Diluvium der Umgebung von Mainz OTTO SCHMIDTGEN, letzterer ein Ei der Rostgans (*Casarca casarca*).

Was nun die paläobiologische Erforschung der ehemaligen Ornis betrifft, so muss ich vor allem die grundlegenden Studien des Hallenser Prof. WEIGELT über die Gesetzmässigkeiten der Leichenwerdung hervorheben. Wie bekannt, hat man die eigentümlich gekrümmte Wirbelsäule von *Archaeopteryx* lange Zeit hindurch als eine Art Starrkrampf, *Opisthotonus* gedeutet. Demgegenüber brachten HEINROTH und WEIGELT den Beweis, dass es sich um einen Bänderzug handelt, der nach Ausschaltung der Muskelspannung zur Geltung kommt und nach HEINROTH auch in der Schlafstellung vieler Vögel seinen Ausdruck findet.

KORSCHELT's Studien an geheilten Knochenbrüchen wildlebender und in Gefangenschaft gehaltener Tiere ermöglicht die Deutung mancher fossiler Frakturen. Oft erwähnt waren schon die geheilten Verletzungen an den Extremitäten von *Pezophaps*, die augenscheinlich vererblich waren und somit auch für das Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften einen wichtigen Beleg bilden.

Die paläobiologische Erforschung der fossilen Vogelreste zeigt uns den Vogel als geologischen Faktor. Ich denke in diesem Zusammenhang an die fossilen Guano- und Phosphorit-

Lager, deren meisterhafte Beschreibung wir bezüglich der rezenten Ornithologen ROBERT CUSHMAN MURPHY und Prof. WETZEL verdanken. Prof. ALBERT HEIM deutet gewisse, bei Steinbach unweit Einsiedeln in der Schweiz vorkommende, 12 % phosphorsäueren Kalk enthaltende Korallenkalke der Eozänzeit in derselben Weise. Dieser glaukonitische Phosphoritlager bildet hier 0.1 bis 0.5 M dicke Schichten.

Ohne auf übrige Einzelheiten einzugehen möchte ich zum Schluss nur noch über zwei Fragen referieren, die momentan heftig umkämpft sind. Die eine Frage bezieht sich auf das Problem der sog. „Ratiten“, die zweite auf den hypothetischen Urahnen der Vögel: den „*Proavis*“.

Das Ratiten-Problem warf vor zwei Jahren der bekannte Ornithologe des British Museum, PERCY ROYCROFT LOWE auf. Im Gegensatz zu FÜRBRINGER, der den Verband der Ratiten auflöste, stellte LOWE eine mit zahlreichen sehr beachtenswerten Gründen unterstützte Hypothese auf, wonach die bezeichnenden anatomischen Eigentümlichkeiten der „Ratiten“ — und LOWE rechnet hierher nicht nur die Strausse, Kasuare, Nandus, Kiwis, sondern auch die eozänen Formen *Gastornis*, *Dasornis*, *Remiornis*, die Moas und *Aepyornithes*, *Eremopezus*, *Genyornis*, *Hypselornis* etc. — wie der Bau der vorderen Extremität, des Schädels, des Brustbeines, der Wirbelsäule nicht als Folgen einer Degeneration mehrerer spezialisierten Carinatentypen erklärt werden können und müssen, sondern dass sie aus einem nicht spezialisierten, fluglosen, primitiven Vertreter der Sauropsiden hervorgegangen sind, somit monophyletisch entstanden.

Rein osteologische Merkmale, wie Bau der Extremitäten, des Beckens sprechen meiner Meinung nach ganz offen gegen die allerdings sehr geistreich unterstützte Hypothese LOWE's, aber auch gewichtige palaeozoogeographische Gründe könnten im Gegensatz zu dieser Annahme ins Treffen geführt werden. Endlich spricht auch aber der Verlust des Flugvermögens der verschiedenen Rallen der jüngsten Zeiten mit seinen anatomischen Folgen für die polyphyletische und gegen die monophyletische Entwicklung der sog. Ratiten.

Die moderne paläontologische Forschung stellte auch schon die Frage, woher, auf welcher Weise und wann die Vögel sich zuerst entwickelten. Über zwanzig hervorragende Forscher nahmen in dieser Frage schon Stellung. Die Mehrzahl leitet die

Vögel aus arborikolen, einige aus terrikolen Formen ab. GREGORY möchte die Frage mit einem Kompromis lösen, MIVART, LUCAS und PETRONIEVICs nehmen einen diphyletischen Ursprung an, in dem sie die Flugvögel aus arborikolen, die Laufformen, sog. Ratiten aus terrikolen Ahnen ableiten.

Die arborikole Abstammung wurde von COPE, HUXLEY, GEGENBAUR, BAUR, MARSH begründet und wird heute von HAY, JAEKEL, BEEBE, PYCRAFT, ABEL, BÖKER, SCHESTAKOVA vertreten. ABEL nennt den hypothetischen Urstamm *Avidinosauria*, aus denen die Theropoden und die Vögel hervorgingen; erstere übergingen zum Landleben, während die Vögel erst nach der Lösung des Flugproblems zur Erde zurückkehrten. BEEBE stellte statt einen hypothetischen Urahnens deren drei auf und leitet die Vögel aus dem *Tetrapteryx* ab, der passiv dahinsegelte und nur langsam, graduell seinen hinteren Flügel verlor, der heute nurmehr gelegentlich, so bei *Melopelia* und *Bubo virginianus* vorkommt. Die Hypothese BEEBE's wurde von LUCAS weiter ausgebaut und auch der *Proavis* von PYCRAFT gehört zu derselben Hypothesengruppe.

Da trat OSBORN mit seiner Hypothese auf, in der er behauptet, dass die Vögel und Dinosaurier gemeinsam aus einem primitiven Reptil hervorgegangen sind u.z. teilten sich die beiden Stämme schon zur Permzeit.

Wenn wir auch in *Archaeopteryx* bisher den ältesten Urvogel feierten, so bedeutet dies keinesfalls, dass die Vögel vor der Jura nicht gelebt hätten. Sogar ein Fund war vorhanden, der für die Richtigkeit dieser Annahme spricht. Der spanische Paläontologe VIDAL fand im oberen Jura von Montsech, Provinz Lerida die Überreste eines kleinen Vogels, die aber während der Bergung verloren gegangen sind. Da es sich hier um einen kleinen Vogel handelt, so muss dieser eine von *Archaeopteryx* völlig abweichende Spezialisierung aufgewiesen haben und dies spricht für die Richtigkeit der OSBORN'schen Annahme, wonach der Stamm der Vögel sich tatsächlich sehr früh, wahrscheinlich noch im Palaeozoikum abzweigte.

Schon FÜRBRINGER bemerkte, dass die Vögel sich eventuell aus laufenden, also bipeden Urformen entwickelt haben. Mit zahlreichen gewichtigen Gründen wurde diese Hypothese aber erst von BROOM und Baron NOPCSA unterstützt. Der letztgenannte Forscher verfocht seine Hypothese zwei Jahrzehnte hindurch

mit stets steigender häftiger Kampflust und brachte tatsächlich viele schwerwiegende Gründe zum Ausdruck. Seiner Ansicht schloss sich der Wiener Anatom VERSLUYS an, wogegen HEILMANN, dem wir die prächtigsten Rekonstruktionen der Paläoornithologie verdanken, die Arborikolie aus terrikoler Lebensweise ableitet. Diesen arborikolen Urahnen der Vögel stellt auch die sehr schöne Rekonstruktion von HANS STEINER dar.

Die arborikole Herkunft verfechten heute OSBORN, ABEL, HAY, der vor Kurzem dahingeschiedene JAEKEL, BEEBE, PYCRAFT, STEINER, HANS BÖKER und Frau SCHESTAKOVA, und z.T. auch HEILMANN, wogegen für die terrestrische Entwicklung der Vögel NOPCSA, weil. BRANCA, VERSLUYS und z.T. auch HEILMANN streiten.

Am Nächsten steht aber zur Wahrheit vielleicht die von GREGORY aufgestellte, vermittelnde Hypothese, wonach die Urvögel zweifelsohne gute Läufer gewesen sein mussten, die sich auf dem Boden ebenso flink, wie im Geäst bewegten. Sie verfolgten Ihre Beute von Ast zu Ast, von Strauch zu Strauch, während dieser Bewegung sie gut ihre Flughaut, sowie die Schuppen ihrer vorderen Extremität und ihres Schwanzes benützen konnten. Reines terrikoles Leben kann unmöglich zu der Eroberung der Höhe Anlass geben. Hier müssen wichtige morphologische Züge der Erdoberfläche eine grosse Rolle gespielt haben, die aus dem laufenden und graduell arborikol gewordenen Reptil einen an das Fliegen gut angepassten Vogel evolvierten.

Natürlich ist all dies rein hypothetisch. Das ich aber zum Schluss doch an Hand eines vielsprechenden Beispieles zeigen kann, wie weit die Paläoornithologie gekommen ist, mit welcher exakten Methode sie ihre Funde analysiert und deutet, möchte ich ganz flüchtig die Evolution der *Archaeopteryx*-Rekonstruktionen vorführen.

Die erste Rekonstruktion dieses Urvogels verdanken wir den Engländer FLOWER, dessen Bild einen bizarren, im Fuss und Flügelbau klassisch angepassten Vogel, im Schwanz einen Reptilschwanz zum Ausdruck bringt, zu sehr die Flügelkrallen betont. Der Fuss dieses Tieres ist ein moderner Adlerfuss. Verhältnismässig treu sind nur der bezahnte Kiefer und der lange Schwanz ausgedrückt.

Ganz verfehlt ist das Lebensbild das nach der Skizze von

Prof. J. WALTHER VON RUDLOFF ausgeführt wurde. Die absonderliche Körperhaltung des *Archaeopteryx* wurde durch eine fehlerhafte Deutung einer Fährte bedingt, die sich aber als die Fährte eines bisher unbekanntes Reptils (*Kouphichnium*) entpuppte.

Zu weich und modern sind die Konturen an den Rekonstruktionen von SMIT und PYCRAFT. Umso starrer ist die Rekonstruktion von JOHNSTON gelungen. Die ganz naive, rabenartige Rekonstruktion von OEFFINGER führe ich nur vollständigkeithalber an, um diesen veralteten und z.T. vollständig verfehlten Rekonstruktionen die zwei prachtvollen Lebensbilder von GERHARD HEILMANN gegenüberzustellen. Die erste HEILMANN'sche Rekonstruktion stammt aus dem Jahre 1912 und stellt den *Archaeopteryx* im Geäst äsend dar. Die zweite, im Jahre 1926 publizierte farbige Rekonstruktion zeigt den *Archaeornis*. Beide letzt erwähnten Rekonstruktionen beweisen, mit was für peinlicher Sorgfalt der moderne Paläontologe das Lebensbild der Urzeit darzustellen trachtet und beweisen nicht nur dass GERHARD HEILMANN gründliche Fachkenntnisse mit zeichnerischer und künstlerischer Begabung vereint, sondern zugleich, dass die lange Zeit hindurch ziemlich vernachlässigte Paläornithologie ernste Fortschritte im Laufe der letzten Jahrzehnte gemacht hat.

Es war mir eine ganz besonders ehrenhafte Aufgabe, von diesen Fortschritten Rechenschaft zu geben, und zwar eben hier, in Holland, wo das Studium der ausgestorbenen Maskarenen-Vögel durch SCHLEGEL begonnen und durch OUDEMANS beendet wurde und eben in der Stadt Amsterdam, wo das prachtvolle, auch zahlreiche paläornithologische Fragen erörternde Riesenwerk FÜRBRINGER's entstand und erschien.

---

AN INTRODUCTION TO THE  
EXCURSIONS OF THE INTERNATIONAL  
ORNITHOLOGICAL CONGRESS TO THE  
NAARDERMEER, THE ZWANENWATER  
AND THE ISLE OF TEXEL

by **Dr. Jac. P. Thijsse.**

By its exceptional situation, rather more than halfway between the Equator and the North Pole, at the western extremity of the Ural-Baltic Plain, on the Rhine-delta with its broad stretches of tidal waters and the shallow inland Zuiderzee and Waddenzee, the little Kingdom of Holland enjoys a flora and fauna, the richness of which remains unequalled by any stretch of land of equal dimensions in the whole wide world. The zero isotherm for January just keeps clear of its eastern boundary and this enables hosts of migratory birds from the polar and eastern regions to hibernate on its shores, well provided with animal life of all sorts. The dunes, which reach without any important intermission to Calais, and the chalk-hills of South-Limburg give a touch of southern life. This intermingling of southern and northern forms is conspicuous even in the breeding time and the observant wanderer may find in a morning's stroll on the island of Texel the nests of Golden Oriole and Nightingale as well as those of Arctic Tern and the Lesser Dunlin.

No wonder that Holland exercises a powerful attraction on ornithologists all over the world and to them the names of Naardermeer and Texel have become household words, and even the mysterious fame of the Zwanenwater is not unknown to the more initiated.

Bird-life in Holland is protected by a very satisfactory law and by the enthusiastic efforts of bird-lovers. The work is chiefly done by two societies: the „Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten” (Society for the preservation of Natural Sites) and the „Vereeniging tot Bescherming van Vogels” (Society for the Protection of Birds). Between them

they own and guard the greater part of the celebrated breeding places in the Netherlands.

The Naardermeer is the property of the Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten. It was acquired in 1906 at a cost of £ 12,500 and consists of about 1600 acres of fenland: reed beds, morasses and wide stretches of water. Its origin is unknown; we find it already on maps of the 15th century and at that time it was in open connection with the river Vecht and the Zuiderzee. In the 16th century the river Vecht was closed up by locks and so the Naardermeer became an inland water, also separated from the Vecht by a lock. In the seventeenth century (about 1625) some enterprising people tried to reclaim the lake with some success, but the effort had to be abandoned for strategical reasons in the Spanish wars. Again in 1883 a new trial was made, but the enterprise proved unremunerative even before it was completed and so the lake was restored to its former state. But even now the remains of the enterprise are to be seen in long straight canals and rectangularly intersecting ditches through the reedbeds, which, by the way, facilitate most conveniently our visits to the remoter spots, which have never been reclaimed at all.

Shooting and fisheries are rented, and in winter the greater part of the reeds and rushes are cut and sold. All this comes in very handy for the upkeep of the place and the paying off of the debt, incurred by the purchase.

Some parts of the lake, together about 200 acres, and judiciously selected, are never worked at all and left entirely to nature and science. There the problems of plant-succession and sociology can be studied under exceptionally favourable conditions and of course animal life and especially bird life in these "sanctuaries" develops very satisfactorily, the reedbeds and morasses gradually changing into quite an interesting jungle of birch and alder and all that appertains thereto. Here Bearded Tits, Reedbuntings, Bitterns and other of our "semi-migrants" often succeed in coming safely through our usually mild winters, but in some years, such as 1917 and 1929, they have to undergo a severe selection.

Of course the show bird of the Naardermeer is the Spoonbill. The colony, about eighty couples, nests in the south-eastern part of the lake, which was never reclaimed. The birds arrive

in the second half of February, begin to breed in April and generally breed again in June. The birds feed on the Zuiderzee mostly taking small crustaceans and may be seen passing overhead in companies of half a dozen or more, snow white against the blue sky. Now that the Zuiderzee is being reclaimed we are much interested to learn, whether this will bring any change in the habits of our birds.

Next to the Spoonbills come the Purple Herons. They are more numerous (about 150 nests) and not confined to a single colony, but nesting in three or four separate places. They feed on the Naardermeer and in the immediate neighbourhood, taking rather more eel than to the liking of our fisherman, but making up for this by destroying a lot of big beetles, frogs and even rats.

It would take too long to enumerate all the birds nesting on the Naardermeer or visiting it in winter. But on your short trip on Thursday next you may be pretty sure to notice either by sight or by hearing: the Spoonbill, Purple Heron, Bittern, Marsh-Harrier, Coot (lots of them), Black Tern, Cormorant, various Ducks and Teal, Great Reed-Warbler, Reed-Warbler, Marsh-Warbler, Sedge-Warbler, SAVI's Warbler (plentiful), Reedbunting, Bearded Tit, Great Crested Grebe. And, I think, this will suffice.

The Zwanenwater consists of a series of small lakes in a vast valley in the dunes near Den Helder. They are overgrown with all kinds of aquatic and morass-plants. It is a private property and most rigorously preserved. As a result of this the birds are very tame. There is a wonderful colony of Spoonbills, about 200 pairs and a host of Black-headed Gulls. In the reed-beds, much harried by the gulls, nest some dozen of Blue Herons. The dunes around the water were inhabited by hundreds and hundreds of Herring Gulls, with some solitary nests of the Common Gull, all rather more prosperous than was consistent with the wellbeing of the other birds. About 10 years ago this colony of Herring Gulls has been exterminated.

The Reed-Warbler, Sedge-Warbler and Reed-Bunting abound. The Aquatic Warbler has been observed here. SAVI's Warbler is absent, but you may meet the Grasshopper-Warbler. Altogether the Zwanenwater is a first-rate bird-paradise.

The island of Texel consists of a diluvial core, with gentle undulation and elevations, a marshy part protected from the

Zuiderzee by heavy dykes, on the southern and western side extensive dunes, and a number of polders, the most important being the polder Waalenburg, the polders Eyerland, het Noorden and Prins Hendrik. English ornithologists know much about the bird life in these polders from the writings of EDMUND SELOUS, one of their most fervent admirers. His favourite polder is het Noorden.

This polder has much changed since we conducted SELOUS thither in 1908 and in 1909, but it is still a most noteworthy spot and one of our finest breeding places of the Avocet, which may be observed there with all their quaint and for the greater part incomprehensible antics. We shall show you presently one of Mr. BURDET's celebrated moving pictures and I will ask you to note the Avocet's singular habit of walking about picking up little straws and throwing them back over its shoulder. Lapwings do the same thing. With the Avocets breed in the polder het Noorden, the Common Tern, Arctic Tern, Sandwich Tern, Little Tern, Black-headed Gull, Kentish Plover, Ringed Plover, Lesser Dunlin (rare), Lapwing, Godwit, Redshank, Oystercatcher, Meadow Lark, Meadow Pipit (often harried by Cuckoo).

The birds here are protected by the Vereeniging tot Bescherming van Vogels.

The Polder Waalenburg is still more important than het Noorden. The same birds breed here, with the addition of the Black Tern, but the chief attraction remains with the Ruffs and Reeves. The fighting of the Ruffs may be seen here from the beginning of April till well on in June, and with due precaution they may be approached to within a dozen yards. The meadows of the polder Waalenburg in June are ablaze with beautiful flowers. Some of those meadows are the property of the Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten.

Further breeding places of the Avocet, all of them the property of the Vereeniging tot Behoud van Natuurmonumenten are Molen Mieland, BÜTTIKOFER's Mieland and de Petten situated in the eastern and southern part of the island.

The whole of the Texel dunes is State property. Part of them are being afforested but the greater part is treated as Natural Reserve, especially the hills and valleys with the fresh water lakes Geul, Binnenmui and Buitenmui. These resemble the

Zwanenwater and have much the same bird-population, for from time to time Spoonbills try to get a footing in the Binnenmui. The Buitenmui is inhabited by Blue Herons, nesting in the reed-beds and there breed also the Dabchick, the Great Crested Grebe and the Black-necked Grebe and occassionally the Marsh Harrier. MONTAGUE's Harriers nest in some numbers in the thickly grown dune valleys, together with the Kestrel (on the ground), Short-eared Owl and Long-eared Owl, the latter very tame.

It goes without saying that the dense bushes of buckthorn, elder, furze, honeysuckle, brambles, wild roses abound with the smaller songsters; among them the Grasshopper-Warbler is very conspicuous.

North of the Mui-lakes stretches an immense sandy plain away to the light-house of Eyerland on the northern extremity of the island. This plain, the "Sluftervlakte", is intersected by small creeks and there we meet as summer stragglers lots of northern birds, amongst others Grey Plovers and Turnstones in finest breeding plumage. And far away behind the polders Eyerland and Eendracht, on the tidal saltmarshes, you may meet in summer and winter innumerable waders, on their passage to or from the Polar regions or wiling away the summer without trying to nest.

The lecture was concluded by the demonstration of a magnificent series of Mr. BURDET's celebrated moving pictures, illustrating the breeding habits of most of the above named birds, all of them taken in the Naardermeer, on the Zwanenwater and on the Island of Texel.

---

## KÖPFE HEIMISCHER VÖGEL IN GROSSEN BILDERN

von **O. Heinroth**, Berlin.

Gelegentlich der Aufnahmen, die wir von mitteleuropäischen Vögeln für unsre „Vögel Mitteleuropas“ gemacht haben, waren wir oft in der Lage, Köpfe grösserer Vögel auf genau  $\frac{1}{2}$  natürlicher Grösse zu photographieren. Wir taten dies, wenn irgend zugänglich, mit möglichst enger Blende, um bei grösster Tiefenschärfe alle Einzelheiten haarscharf zu bekommen. Die Herstellung solcher Bilder ist selbst bei unsern, meist jungaufgezogenen und daher gewöhnlich völlig zahmen Vögeln nicht ganz einfach, da der Vogelhals ungemein beweglich ist, und der Kopf meist bei jedem geringsten Anlasse gedreht wird. Ausser bei den Eulen, deren Augen so gut wie unbeweglich im Kopfe festsitzen, wird das Auge bei den andern Vögeln mehr bewegt, als man gemeinhin denkt, nur geschieht dies in andrer Weise als bei uns und überhaupt bei den Säugetieren. Wir drehen den Augapfel so in der Lidspalte, dass die Pupille in ihr einmal mehr nasenwärts, ein andres Mal mehr oben oder unten oder schläfenwärts steht. Beim Vogel und beim Reptil verharrt die Pupille so gut wie immer in der Mitte der mehr oder weniger kreisförmigen Lidspalte. Will der Vogel die Blickrichtung ändern, so bewegt sich die Lidspalte mit dem Augapfel zusammen als sei sie gewissermassen auf dem Irisrande aufgeklebt. Tritt diese Augenbewegung während der Aufnahme ein, so ist nicht nur das Auge, sondern auch seine ganze Umgebung verwackelt. Oft wollen diese sehr zahmen Tiere die Linse untersuchen oder sich an mir zu schaffen machen und kommen näher heran als erwünscht.

Im folgenden gebe ich eine Auswahl nicht nur sehr bezeichnender, sondern auch möglichst eindrucksvoller Köpfe, die hier deshalb besonders wirkungsvoll sein werden, weil man sie in 20facher Lebensgrösse sieht. Die Diapositive stellen ja keine vergrösserten Aufnahmen dar, sondern geben den Kopf stets in halber Grösse wieder. Da nun der Bildwerfer um das 40fache vergrössert, so kommt 20fache Lebensgrösse heraus. Ich zeige Ihnen hier:

Misteldrossel, *Turdus viscivorus*; Tannenhäher, *Nucifraga caryocatactes*; Dohle, *Colaeus monedula*; Kolkrabe, *Corvus corax*; Ringeltaube, *Columba palumbus*; Fasan, *Phasianus colchicus*; Steinhuhn, *Alectoris graeca*; Bankiva-Hahn, *Gallus bankiva*; Spiessflughuhn, *Pterocles alchata*; Kiebitz, *Vanellus vanellus*; Triel, *Burhinus oedicnemus*; Bekassine, *Capella gallinago*; Langschwänzige Raubmöwe, *Stercorarius longicaudus*; Grosse Raubmöwe, *Sterc. skua*; Purpureiher, *Ardea purpurea*; Rohrdommel, *Botaurus stellaris*; Schwarzstorch, *Ciconia nigra*; Kormoran, *Phalacrocorax carbo*; Graugans, *Anser anser*; Rothalsgans, *Branta ruficollis*; Stockente, *Anas platyrhyncha*; Krickente, *Anas crecca*; Reiherente, *Nyroca fuligula*; Eiderente, *Somateria mollissima*; Lumme, *Uria troille (aalge)*; Tordalk, *Alca torda*; Haubentaucher, *Podiceps cristatus*; Sperber, *Astur nisus*; Habicht, *Astur gentilis*; Bussard, *Buteo buteo*; Rauhfussbussard, *Buteo lagopus*; Wespenbussard, *Pernis apivorus*; Schwarzer Milan, *Milvus migrans*; Fischadler, *Pandion haliaetus*; Schreiadler, *Aquila pomarina*; Kaiseradler, *A. heliaca*; Seeadler, *Haliaeetus albicilla*; Uhu, *Bubo bubo*; Sperlingskauz, *Glaucidium passerinum*; Waldohreule, *Asio otus*; Sumpfeule, *Asio flammeus*; Schleiereule, *Tyto alba*; Uralkauz, *Strix uralensis*.

Grade in letzter Zeit ist es vielfach üblich geworden, von vornherein unscharfe Aufnahmen in Büchern und Zeitschriften wiederzugeben oder winzige Photos viel zu stark zu vergrössern, sodass die Einzelheiten verloren gehen. All diese Dinge nennt man dann oft, indem man aus der Not eine Tugend macht, künstlerisch und tut, als sei es bewusste künstlerische Unschärfe. Wenn man wirklich mit den Einzelheiten eines Vogelgesichts vertraut werden will, so kann das Bild gar nicht scharf und ausgearbeitet genug sein, und ich glaube, die Beschauer meiner Lichtbilder davon überzeugt zu haben, dass trotz der sprechenden Ähnlichkeit auch das Schönheitsempfinden zu seinem Rechte gekommen ist.

## BIOLOGY OF BIRD COURTSHIP

by J. S. Huxley.

Attention should first be drawn to cases in which display characters are only developed in the breeding season, and only employed in display. Unless we adopt some form of the sexual selection theory to account for these, their evolutionary origin remains wholly unexplained. However, the theory in its original form needs some amending, as is shown particularly clearly in many monogamous Passeres, where "courtship" does not begin until *a f t e r* mating-up into pairs. If, however, we assume that the main function of display is to raise the emotional level of the opposite sex to the pitch requisite for the act of mating, or to synchronize the copulatory activity of the two members of a pair, the theory will work. It is further known that emotional stimulation will induce ovulation in some birds and also that clutch-size is diminished in cold wet seasons. Male display may thus also be of evolutionary advantage in counteracting the effect of unfavourable weather on clutch-size.

Display-characters and the type of display itself are markedly correlated with mode of life. There is first a negative correlation with the need for protection. This may abolish secondary sexual differences in display characters (skylark, warblers etc.) leaving only the *a c t i o n s* of display to characterize the male.

There is further the general tendency for characters acquired by one sex to be transferred to the other sex, unless there is counter-selection. In this way the bright colours of male birds (e.g. finches) have been partially transferred to the females, a process resulting in a greater degree of specific difference in both sexes, than would have been the case if sexual selection had not been at work. When the need for protection is low in the female, as in hole-nesting birds in which the female incubates, male display colours may be transferred to the female in large degree, even though the female does not display (e.g. redbreast, tits).

Then polygamy, by giving a multiplied value to success in mating, promotes the evolution of male display characters (ruff, blackcock, probably birds-of-paradise). The share of the

male in any duties concerned with the welfare of the offspring, however, acts in the opposite direction, for his biological value to the species is now no longer confined to the act of mating. We thus get a descending sexual difference in respect of display characters as we pass from polygamous species, through those, like ducks, where monogamy is the rule, but the male normally takes no share in the care of eggs or young, those, like most song-birds, in which his share is confined to help in feeding the young, to those, like grebes, divers, herons, etc., in which both sexes share all duties. Going beyond this to cases like the phalaropes, in which the male alone takes charge of eggs and young, we find a "negative sexual difference", in which the female is more brightly coloured. A special case of correlation is seen in the "territory birds", including most of the songbirds, in which feeding-territory plays an important part in the biology of the species. Here many of the secondary sexual activities of the male are primarily concerned with advertising, both to rivals and potential mates, the fact of occupation of territory (song, display-flight of waders).

In birds where both sexes share all duties concerned with the nest and young, it is frequent to find mutual display, often with special display-characters developed in both sexes at the breeding season only (grebes, egrets). Mutual display is far commoner among birds than was known in DARWIN'S time; indeed its frequency is underestimated by most ornithologists to-day. It may be extremely elaborate; and it appears that it may have acquired as subsidiary function that of helping to keep the members of a pair together during the breeding-season. Correlation of display with mode of life is seen here too. In birds which nest gregariously and are not protectively coloured, thus apparently not especially in need of escaping detection, display frequently takes the form of a ceremony at the nest, often when one bird relieves the other (herons, egrets, pelicans). Where, however, the nest is hidden and the sitting bird more or less protectively coloured, display near the nest is inhibited, and takes place elsewhere (grebes, divers).

Accurate record of courtship and display phenomena, followed by statistical tabulation to bring out the correlations involved, should yield valuable biological results.

---

# DIE BERÜHRUNGEN DER ORNITHOLOGIE MIT ANDEREN GEBIETEN DER ZOOLOGISCHEN WISSENSCHAFT

von Dr. O. Kleinschmidt.

Ein Teil der Naturforschung, der sich so scharf auf eine Sonderlinie des Interesses einstellt, wie die Ornithologie, muss in mancher Hinsicht einen Vorsprung erreichen vor seinen Nachbarn, zumal diese nicht alle in gleichem Masse begeisterte Freunde in allen Ländern besitzen wie unsere reizvolle scientia amabilis. Jeder internationale Ornithologenkongress gibt ein Bild von den Fortschritten, die durch diese Beschränkung erzielt werden und von der Vielseitigkeit, in die trotzdem die immer reichere Verzweigung der Hauptlinie hineinführt.

Aber am Ende einer solchen Tagung lohnt es, auch einen Blick auf die Nachbargebiete der zoologischen Wissenschaft zu werfen. Das hat zwei Vorteile: Einmal können wir dabei die Dienste aufweisen, die unserer Arbeit über die eigenen Grenzen hinaus Wert, Bedeutung und damit den Anspruch auf Beachtung sichern.

Zweitens gewinnen wir dabei manche Anregungen für unsere eigenen künftigen Untersuchungen.

Auf dem Gebiet des Naturschutzes, der ja als eine Ehrenpflicht zur wahren Naturforschung gehört, liegt das Gesagte so deutlich zu Tage, dass man davon nicht zu reden braucht. Ich will mich deshalb nicht auf die sogenannten praktischen Gebiete einlassen, sondern das gemeinsame Hauptziel, das Streben nach Kenntnis und Verständnis der Lebensvorgänge ins Auge fassen. Was können wir da den anderen geben, und was können wir von Ihnen gewinnen?

Ich greife aus der Fülle des Stoffes nur wenige Gesichtspunkte heraus, bei denen die Wechselbeziehungen Zukunftswert erlangen können und knüpfe meine Betrachtungen an die Vorweisung einiger Lichtbilder.

Dass die schwarze britische Bachstelze nur eine Rasse der graurückigen *Motacilla alba* ist, wird kein wirklich moderner Ornithologe mehr bezweifeln. Mag man Zwischenstufen als

normale Variationsextreme, als Mischungsprodukte oder als Ausnahmeaberrationen ansehen, sie machen die Zusammengehörigkeit der grauen und der schwarzen Rasse deutlicher. Geradezu drollig ist die allmähliche Verdunkelung eines Textbildes in Brehms Tierleben, das sich durch wiederholte Reproduktion von selbst aus einer Darstellung der deutschen Bachstelze in ein Konterfei der englischen verwandelt hat.

Wir sind geneigt, anzunehmen, dass ein feuchtwarmes Klima dunklere Farben hervorbringt.

Wie schützt es uns da vor falschen Verallgemeinerungen, und wie sehen wir uns zu neuen genauen Studien angeregt, wenn wir die überraschenden Feststellungen von WALTHER SCHULTZ an Russenkaninchen und ähnlich gefärbten Meerschweinchen beachten! Ausgezupfte weisse Haare wuchsen unter Kälteeinfluss schwarz nach. In der Wärme des Mutterleibes entstehen bei dem jungen Tier weisse Haarkeime. Wenn SCHULTZ ein Ohr bei einem jungen Kaninchen in Watte hüllte, blieb es weiss, während das andere Ohr wie die anderen exponierten Körperstellen, an denen das Tier zu frieren pflegt, unter dem Kälteeinfluss schwarz wurde. Streifenzeichnung und Zebrazeichnung wurden an den durch Faltung exponierten Hautstellen nachgewiesen, und willkürliche schwarze Muster wurden auf dem weissen Fell durch Kälteeinfluss auf experimentellem Wege erzielt.

Vielleicht erklären sich von da aus schwarze Schwingenspitzen weisser Vögel und weisse Dunenkleider. Weisse Polartiere sollten auf ihre Blutwärme untersucht werden und auf Tiefenlage der Federkeime analog den SCHULTZ'schen Untersuchungen an Säugetierhaare. SCHULTZ weist aber auch mehrfach hin auf „das eigentümliche Umschlagen von Farbstoffzunahme in Farbstoffabnahme bei Verstärkung des gleichen Einflusses“<sup>1)</sup>.

Ein dankbares Beispiel bildet hier die Schnee-Eule. Aus der Wärme des bebrüteten Eies kommen die Jungen in weissem Dunenkleid. Das zweite Dunenkleid ist schwärzlich. Am alten Vogel finden wir Spuren schwarzer „Gipfelfärbung“, aber weis-

<sup>1)</sup> Bei Schmetterlingen hat man nachgewiesen, dass sowohl experimentelle Anwendung erheblicher Kältegrade, wie die von Hitzegraden genau dieselben verdunkelten Aberrationen hervorruft. SCHULTZ ist Kinderarzt in Ostpreussen. Seine Arbeiten sind eines der schönsten Beispiele der erspriesslichen Zusammenarbeit zwischen Privatgelehrtentum und wissenschaftlichen Anstalten.

ses Gefieder. Nebenbei sei bemerkt, dass BREHM, HOMEYER, HAACKE, KOLTHOFF behaupten, die männlichen Schnee-Eulen könnten kleine Federohren aufstellen. Wenn sich dies bestätigt, hat RUDBECK's Bild eine Schnee-Eule dargestellt und besteht der Name *Strix scandiaca* L. für die Schnee-Eule zu Recht.

Es wird sich vielleicht lohnen, auch bei der Untersuchung anderer Vogelarten die SCHULTZ'schen Befunde zu beachten.

Ein anderes dankbares Gebiet vergleichender Untersuchungen ist die postembryonale Schädelentwicklung. Ich machte schon früher auf die starke Stirnwandverdickung beim alten Waldkauz aufmerksam. Sie entsteht durch das Wachstum des Gesichtsschädels, das sich bei Fuchs und Hund besonders schön studieren lässt. Hier wird die Anthropologie sich zu weitgehenden Berichtigungen genötigt sehen bezüglich der Deutung der ältesten Menschenrassen.

Dabei ist ein Blick auf die paläogeographischen Karten von Interesse. Er ist auch für den Vogelzugforscher wertvoll. Der Zug des grönländischen Steinschmätzers, des rotrückigen Würgers und des ostasiatischen Rotfussfalken hören auf, dunkle Rätsel zu sein, wenn man die Gestaltung der Erdteile in verschiedenen Zeiten des Tertiärs vergleicht. Dagegen liefert ein anderes Rätsel neuen Arbeitsstoff, die Frage „Landbrücken oder Kontinentalverschiebung.“

Die altertümlichen Menschenrassen, die in die Südzipfel der Kontinente verdrängt sind, finden ein Gegenstück in vielen tiergeographischen Erscheinungen. Von dem merkwürdigen *Falco kreyenborgi* aus dem Südzipfel von Südamerika, wo der Sachverhalt etwas anders liegt, sind jetzt zwei weitere Stücke im Zoologischen Garten von Münster angekommen, und das alte Männchen hat sich mit einem *cassini*-Weibchen gepaart. Vor einer Woche habe ich beide Vögel eingehend beobachtet, gezeichnet und photographieren lassen. Einige Bilder von ihm kann ich hier zeigen. Das Weibchen wurde krank und ist inzwischen, wie mir geschrieben wird, eingegangen. Die beiden Eier wurden vom Männchen eifrig bebrütet. Es handelt sich sicher um Wanderfalken, wie die langen Zehen beweisen. Es liegt hier die hellste Färbung vor, die bis jetzt bei Stücken des Formenkreises von *Falco peregrinus* gefunden wurde. Das ist ganz neu und überraschend und macht ein genaueres Stu-

dium der tiergeographischen Verhältnisse im Südteil von Südamerika nötig.

Das genetische Rassenstudium wird am interessantesten, wenn man die auf ornithologischem Gebiet gewonnenen Ergebnisse mit denen der Entomologen und der Mammalogen vergleicht. Der Entomologe ist oft insofern im Vorteil, als er selbst von seltenen Arten viel grössere Serien untersuchen kann. Ich habe deshalb Vorbereitungen getroffen, die Rassen von zwei besonders interessanten Insekten *Carabus cancellatus* und *Parnassius apollo* in monographischer Darstellung zum Vergleich mit ornithologischen Ergebnissen abzubilden. Dabei springen viele neue Vorteile für die Technik des Rassenstudiums heraus, am allerersten der, dass der Spezialist auf einem Gebiet es verlernt, von der Arbeit auf anderen Gebieten geringschätzig zu denken.

Besonders beachtenswert sind altertümliche Insektengruppen mit reicher Rassenbildung, die sich auf die alte und neue Welt ausgedehnt hat. Ein Beispiel hiervon ist *Parnassius phoebus*, dessen Formenkreis über Kamtschatka nach Nordamerika übergreift, während der von *Parnassius apollo* die alte Kontinentalbrücke in der Gegend der heutigen Behringstrasse nicht erreicht und überschritten hat. Er fehlt in Kamtschatka, ja er hört schon hinter dem Baikalsee auf. Sein Formenkreis ist sehr wichtig, auch für den Nicht-Entomologen, denn er zeigt eine ausserordentlich reiche Rassenbildung und gibt in vieler Hinsicht dem modernen Rassenforscher wertvolle Fingerzeige.

Die beiden Verbreitungstypen von *Parnassius phoebus* und *Parnassius apollo* wiederholen sich bei den beiden Graumeisen, von denen die mattköpfige auf die alte Welt beschränkt bleibt. Ebenso verhalten sich die zwei Formenkreise von *Sitta carolinensis* und *Sitta europaea*. *Sitta carolinensis* kommt in Amerika in sechs Rassen vor. Dieser amerikanische Rassenkreis und der asiatische Rassenkreis von *Sitta leucopsis*, der zwei Rassen (*leucopsis* im N.W. Himalaja und *przewalskii* in N.W. China) umfasst, können ohne Bedenken zu einem Formenkreis vereinigt werden, obschon heute in Kamtschatka kein Bindeglied mehr vorkommt. Dagegen bleibt der Formenkreis, zu dem unsere *Sitta europaea* gehört, auch wenn man ihn bis auf die kastanienbraunen indischen Kleiber ausdehnt, auf die alte Welt beschränkt.

Ohne genaues Studium der individuellen Variation gerät das Studium der geographischen Variation in Verwirrung. Die individuelle Variation erweist sich immer mehr als eine Erscheinung von merkwürdiger Regelmässigkeit innerhalb desselben Formenkreises. Der Abstand der Grössenextreme und der Färbungsextreme erreicht fast genau dieselben konstanten Zahlen bei benachbarten Rassen.

Die geringsten Anfänge der Rassenbildung sind am interessantesten für das Studium <sup>1)</sup>. Die Einteilung des Formenkreises in Rassenkreise oder Hauptgruppen mehrt seine Übersichtlichkeit.

Es ist aber nicht mehr die Systematik, was interessiert, sondern die Frage nach der Entstehung der Formen. Der konkrete Einzelfall ist wertvoll, nicht ein Aufstellen allgemeiner Gesetze, wie es GLOGER und andere mit einer Diskreditierung der eigentlichen Arbeit vorschlugen. Wir haben wunderbare Parallelen in der Rassenbildung, z.B. die langen Federn am Schwanz von *Chiroxiphia* und an den Oberschwanzdecken von *Pharomacrus* in Mittelamerika im Vergleich mit den viel kürzeren entsprechenden Federn bei den südamerikanischen Verwandten, aber man kann nicht ein Gesetz aufstellen, das etwa lautet: „Die Tierrassen werden im Süden kleiner und im Norden grösser.“ Im einen Falle ist es so (*Parnassius apollo*), im anderen umgekehrt (*Epinephele jurtina*). Habicht und Sperber, Wanderfalk und Lerchenfalk unterliegen teils analogen, teils entgegengesetzten geographischen Veränderungen. So gleichmässig auch z.B. auf der Strecke Nordosteuropa, Mitteldeutschland, Sardinien die Brustbeingrössen der beiden ersten abnehmen, in China ist der Habicht klein, der Sperber gross. Darin zeigt sich gerade die Verschiedenheit ihres Werdeganges. Oft ist der eine Formenkreis rassenreich, der andere rassenarm. Die systematische Rassenforschung ist nicht Endzweck, sondern erst der Anfang zum anatomischen Studium der Rassen und damit der Struktur des Lebens.

Die überraschenden Untersuchungsergebnisse an Schädel und Gehirn niederer Menschenrassen regen

<sup>1)</sup> Auf die Fragen der Vererbungslehre konnte hier wegen des knappen Zeitraumes nicht näher eingegangen werden.

den Wunsch an, zu wissen, wie sich die Schädel und Gehirne von stark verschiedenen Tierrassen zu einander verhalten. Es gibt deutliche anatomische Rassenunterschiede, wo äusserlich keine wahrnehmbar sind.

Zum Schluss sei noch eines wissenschaftlichen Gebietes gedacht, das auf diesem Kongress schon volle Würdigung gefunden hat, der Paläontologie. Man verglich oft die rezente Tierwelt mit den grünen Zweigen eines Baumes, die fossile mit seinen Wurzeln. Die Weidenbäume an den Rheinufern, wo noch die Weidenmeise lebt, zeigen allerdings nur bei tiefem Wasserstand ihr sonst verborgenes Wurzelwerk. Aber ist das übliche Bild von der Paläontologie, dass sie die Wurzelkunde ist, dass sie den Schlüssel des biologischen Weltgeschehens besitzt, richtig? Eine Weide kann mit ihrem Stamm im Wasser stehen und mit grünenden Zweigspitzen hervorschauen. Meist ist aber das Bild in der Natur anders, nämlich so, wie man es am deutlichsten an Steilufern sehen kann und wie ich es auf der Insel Vilm bei Rügen besonders gut beobachten konnte. Da stürzen an steilen Uferstellen die Bäume so um, dass sie, völlig auf den Kopf gestellt, mit den Zweigspitzen ins Wasser tauchen und an den Wurzeln neu ausschlagen oder durch andere Bäume ersetzt werden, solange ein Ersatz möglich ist. Im Wasser sinken abgestorbene Äste und Stämme zuletzt in die Tiefe. Oben auf der Uferhöhe wurzelt und grünt das Leben. Die eigentliche Lebensentwicklung erfolgte immer an der Oberfläche der Erde im Sonnenschein. Eine moderne Richtung in der Paläontologie, wie sie mit so schönen Ergebnissen z.B. WEIGELT vertritt, sucht die fossilen Befunde aus den Vorgängen in der heutigen Welt zu verstehen. Bei vielen Tiergruppen können wir ihre Veränderung prachtvoll an der Stufenleiter ihrer lebenden Rassen studieren. Die grossen Fragen, die dem Werdegang des Lebens gelten, können in Verbindung mit einer in neuem Sinn verstandenen Paläontologie an der lebendigen Natur selbst am besten erforscht werden.

Eines der dankbarsten Beispiele für das Gesagte sind die *Haubenlerchen*. Wie schwer würde es in einem ähnlichen Falle bei fossilen Tieren sein, eine Verwechslung von zwei ganz getrennten Entwicklungslinien zu vermeiden. Heute hat die Forschung an der lebenden Tierwelt diese äusserst

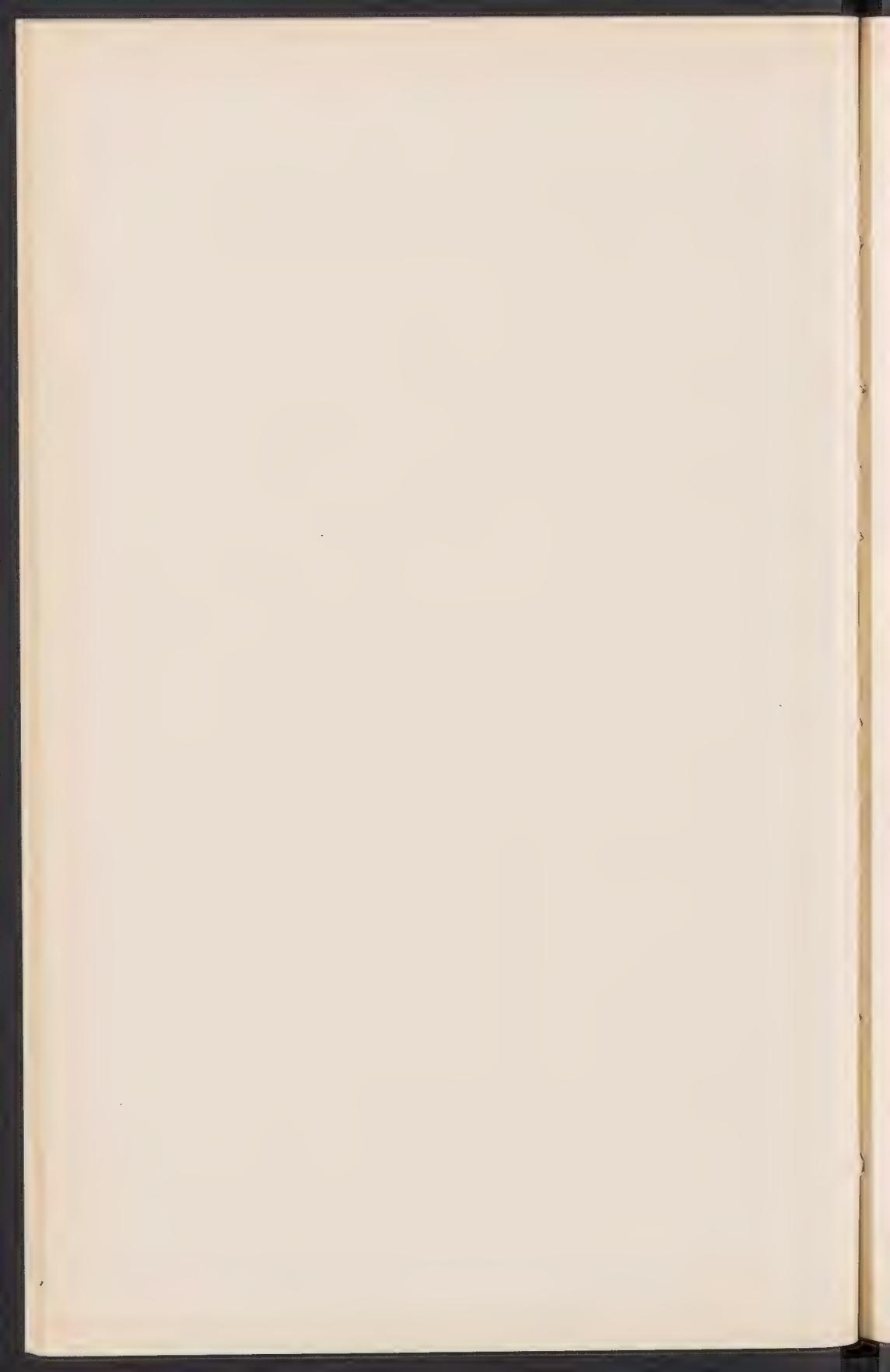
schwierige und umfangreiche systematische Gruppe so gründlich geklärt, dass wir den Sachverhalt leicht übersehen, wenn wir vier Formen, die dunkelste und hellste Rasse von *Galerida cristata* und die dunkelste und hellste Rasse von *Galerida thekla* nebeneinanderstellen. Wie viel Arbeit hat dazu gehört! Wie gross ist die Reihe der Ornithologen, die zur Lösung dieser Frage beigetragen haben, von CRISTIAN LUDWIG BREHM bis zu CARLO VON ERLANGEF. und bis zu ERNST HARTERTS Lebenswerk, das heute einen gewissen Abschluss erreicht hat. Aber wie er immer wieder in die Sahara auszog, um vor allem die Haubenlerchen zu studieren, so wird er nicht aufhören, weiter zu arbeiten. Es gibt auch in der Forscherarbeit Oasen des Erfolgs und weite dürre Wüstenstrecken, aber gerade sie reizen zu neuem Suchen und Finden. Deshalb wird unsere Wissenschaft nie aufhören, sondern immer tiefer eindringen in die alten Probleme.

In dem gesamten Weltbild der Gegenwart treten die anorganischen Naturwissenschaften aufs Stärkste in den Vordergrund. Die biologischen Wissenschaften müssen eifrig auf ihren Spezialgebieten arbeiten, aber auch sich gegenseitig anregen und anspornen, um nicht zurückgedrängt zu werden. Sie müssen zusammen arbeiten, neue Wege bahnen an Stelle von alten Geleisen, damit das wissenschaftliche Weltbild nicht einem Kahn gleicht, der einseitig beladen ist. Wir können mit Chemie und Physik nicht in Wettbewerb treten hinsichtlich ihrer praktischen wirtschaftlichen Leistung, aber ein moderner Physiker (A. WENZL) hat den Gedanken ausgesprochen, dass das mathematisierende Bild der Wissenschaft von der anorganischen Welt für sich allein nicht befriedigt. Er verlangt eine Synthese zwischen den Arbeiten im Reich des Anorganischen und zwischen denen, die sich dem lebenden und beseelten Körper widmen, der Biologie und der Psychologie. Ohne Arbeitsgemeinschaft zwischen diesen drei Ausgangswissenschaften könne ein wirklich begründbares Bild von der Gesamtwirklichkeit, das dann einen stoffgebenden Bestandteil einer gesunden Weltanschauung bilden kann, nicht gewonnen werden. Füllen wir die Wagschale des biologischen Forschens! Gehen wir mit ihm so tief, wie wir können, um dieses lebenswürdige Wort unseres nichtbiologischen Kollegen nicht in seinem negativen, sondern in seinem positiven Sinn zu recht-

fertigen, denn was alle gebildeten Völker zu einem berufen ist, ist die Arbeit an der Weltanschauung, die sich rechtfertigen lässt vor dem unabwehrbaren wissenschaftlichen Wahrscheinlichen.

---

1<sup>ST</sup> SECTION.



# DER KOMPLEX DER NAHRUNGSINNEN- WELT DES VOGELS UND SEINE BIOLOGISCHE BEDEUTUNG

von **Franz Groebbels**, Hamburg.

Unter den Erscheinungen, die das Leben der Vögel von innen heraus bestimmen, gewinnt der Komplex der Nahrungswelt, gegeben durch die Verdauung, Aufsaugung und den Stoffwechsel für den Ornithologen ein besonderes Interesse. Das, was uns hier zunächst einmal auffällt, ist die im allgemeinen geltende Tatsache des relativ höheren Stoffwechsels, relativ stärkeren Nahrungsverbrauchs der kleineren Art gegenüber der grösseren, des jungen Vogels gegenüber dem ausgewachsenen derselben Art. Das Rubner'sche *Oberflächengesetz* erklärt diese Tatsache bekanntlich durch die Annahme, dass der kleinere und junge Vogel relativ zu seiner Körpermasse eine grössere Oberfläche besitzt und damit einen grösseren Wärmeverlust hat, der bei bestehender Homiothermie nur durch entsprechend grössere Wärmebildung, bedingt durch Oxydation relativ grösserer Nahrungsmengen, kompensiert werden kann. Betrachten wir diesen Gedankengang aber etwas näher. Die Voraussetzung, die hier gemacht werden muss, eine relativ gleiche Verteilung der Wärmeabgabe durch die Haut der verschiedenen Individuen, hervorgerufen durch relativ gleiche Durchblutung und Beschaffenheit des Integuments, ist nicht erfüllt. Neben gut durchbluteten Teilen finden wir solche, die gar nicht durchblutet sind. Hinzu kommt noch der artlich ganz verschiedene Wärmeschutzfaktor des Federkleides, dessen Bedeutung klar aus den Untersuchungen VOITS <sup>1)</sup> hervorgeht. Kein Wunder, dass bei der Unsicherheit in der Beurteilung dieser physiologisch wirksamen Körperoberfläche die Oberflächenberechnungen selbst für eine Art ganz verschieden ausfallen, wie die Zahlen von RÖRIG <sup>2)</sup> und MAGNAN <sup>3)</sup> beweisen. Ganz ebenso verhält es sich mit der Kon-

<sup>1)</sup> E. Voit, Sitzungsber. d. Ges. f. Morphologie u. Physiologie in München 1903, H. II.

<sup>2)</sup> G. Rörig, in: Mitt. Kais. Biol. Anst. Land u. Forstwirtschaft. 9, Berlin 1910.

<sup>3)</sup> A. Magnan, Collect. de Morphol. Dynam. 3. Paris 1911.

stanten  $k$  der Meeh'schen Formel, die RUBNER <sup>1)</sup> für das Huhn mit 10,45 bestimmte, die aber nach GIAJA <sup>2)</sup> bei verschiedenen Vogelarten ganz verschieden liegt.

Dass das Rubner'sche Oberflächengesetz für Mensch und Säugetiere keine Geltung besitzt, haben die Untersuchungen von KESTNER und BENEDICT gezeigt. Für den Vogel konnte ich schon vor Jahren nachweisen <sup>3)</sup>, dass hier der Kalorienverbrauch für die Oberflächeneinheit bei kleinen Arten ganz erheblich höher liegt, als das Oberflächengesetz verlangt. In weiterer Verfolgung dieser Frage habe ich dann den experimentellen Nachweis geführt <sup>4)</sup>, dass man ganz unabhängig von Körpergrösse und Oberfläche zwei stoffwechselphysiologische Kategorien Vögel unterscheiden muss, eine Tatsache von grossen biologischen Konsequenzen. Einmal gibt es Vögel, deren chemische Wärmeregulation auch ohne Nahrungszufuhr und Bewegung eine gute ist, Vögel, die durch relativ niedrigere Eigenwärme, relativ niedrigeren Kalorienverbrauch, geringeren Nahrungsverbrauch, langsame Verdauung und grosse Hungerresistenz charakterisiert sind. Dieser Gruppe steht aber scharf ausgeprägt ein zweiter Typus gegenüber, der zur chemischen Regulierung seiner hohen Eigenwärme die Bewegung und die spezifisch-dynamische Wirkung der Nahrung dauernd heranziehen muss, der entsprechend einen hohen relativen Stoffwechsel, grossen Nahrungsverbrauch, schnelle Verdauung und geringe Hungerresistenz zeigt. Die abgebildeten Kurven (Abb. 1), gewonnen an ruhig sitzenden, nüchternen Tieren, zeigen Ihnen die für die chemische Wärmeregulierung der beiden Gruppen charakteristischen Unterschiede. Während beim ersten Typus, Dohle, Steinkauz und Taube, der  $O_2$  Verbrauch mit sinkender Aussentemperatur erheblich ansteigt, verläuft die Kurve der chemischen Wärmeregulierung bei den Repräsentanten der zweiten Gruppe, Amsel, Singdrossel und Rotkehlchen, ganz flach, d.h. diese Vögel verbrennen bei Ausschaltung der Nahrung und Bewegung in niedriger Aussentemperatur kaum mehr als in hoher.

Man muss sich nicht vorstellen, dass es immer nur kleinere Arten sind, die zur zweiten stoffwechselintensiven Gruppe ge-

<sup>1)</sup> M. Rubner, Zsch. f. Biol. 19, 553. 1883.

<sup>2)</sup> T. Giaja, Annal. de Physiol. Physicochem. biol. 1, 596. 1925.

<sup>3)</sup> Zschr. f. Biol. 70, 477. 1920.

<sup>4)</sup> Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 218, 98. 1927 u. Biol. Zbl. 47, 344. 1927.

hören. BENEDICT und FOX <sup>1)</sup> die den Stoffwechsel von 21 grossen amerikanischen Wildvogelarten untersuchten, kamen hier zu genau denselben Befunden wie ich.

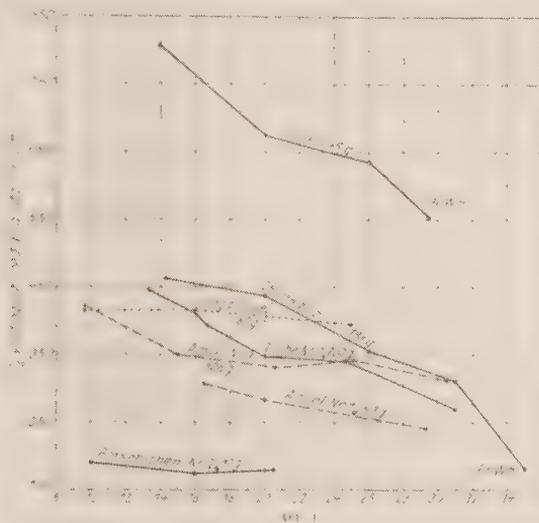


Abb. 1.

Tabelle I, in der ich aus experimentell gewonnenen Zahlen unter Zugrundelegung der Oberflächenangaben von RÖRIG und MAGNAN, den Kalorienverbrauch pro qm und Tag berechnete, zeigt, dass bei zwei Vögeln gleichen Gewichts, Steinkauz und Kiebitz, der zur zweiten Gruppe gehörende Kiebitz auf Körpergewicht und Oberfläche bezogen einen höheren Stoffwechsel hat und ferner, dass der Stoffwechsel der so empfindlichen kleineren Weichfresser ganz aus dem Rahmen des Oberflächengesetzes herausfällt. Ich halte es für sicher, dass eine grössere Vogelart trotz ihrer relativ kleineren Oberfläche einen höheren Stoffwechsel aufweisen kann als eine kleinere, wenn die erstere zur zweiten, die letztere zur ersten Kategorie gehört, was übrigens bereits aus den Zahlen von BENEDICT und FOX <sup>1)</sup> hervorgeht.

Wenn es nicht die Oberfläche ist, die den Stoffwechselcharakter eines Vogels bestimmt, so müssen wir uns fragen, ob nicht das

<sup>1)</sup> F. G. Benedict u. E. L. Fox, American. Philos. Soc. Proc. 66, 5 ss. 1927.

*Körpergewicht*, die *Körpermasse* für die Unterschiede eine Erklärung gibt. Ich konnte für verschiedene Vogelarten <sup>1)</sup> feststellen, dass ganz unabhängig von der Aussentemperatur der O<sub>2</sub>-Verbrauch pro Atemzug und loog Tier artlich konstant ist. Diese Konstante, von mir als relative metabolische Atemzahl bezeichnet

Tabelle I.

Vogelart	Körpergewicht g	Versuchstempe- ratur °C	Kalorienverbrauch pro 24 St		Täglicher Verbrauch an Trockensubstanz in % des Lebendgewichts
			und kg	und qm	
<i>Pelecanus conspicillatus</i>	5090	17.4	70	1267 <sup>1)</sup>	
Aguja ( <i>Geranoaetus melanoleucus</i> )	2860	17.4	42	526 <sup>1)</sup>	
Mäusebussard ( <i>Buteo b. buteo L.</i> )	600	22	93	780—880	4.5 <sup>1)</sup>
Waldkauz ( <i>Strix a. aluco L.</i> )	360	21	106	760	5.0 <sup>1)</sup>
Steinkauz ( <i>Carine n. noctua (Scop.)</i> )	198	26	200	1428 <sup>2)</sup>	5 6.5 <sup>1)</sup>
Kiebitz ( <i>Vanellus vanellus L.</i> )	196	25.2	312	1686 <sup>2)</sup>	7.8
Rabenkrähe, 6 Wochen alt, ( <i>Corvus c. corone L.</i> )	340	22.5	123	1719 <sup>3)</sup>	
Amsel ( <i>Turdus merula L.</i> )	106	25.2	382	2130 <sup>2)</sup>	
Singdrossel ( <i>Turdus ph. philomelos Brehm</i> )	88	25	511	4734 <sup>3)</sup>	9.8
Rotkehlchen ( <i>Erithacus r. rubecula L.</i> )	17	25	1223	2812 <sup>2)</sup> 5197 <sup>3)</sup> 3276 <sup>2)</sup>	15.9

<sup>1)</sup> nach Benedict u. Fox.

<sup>2)</sup> berechnet nach den Oberflächenzahlen von Magnan.

<sup>3)</sup> berechnet nach den Oberflächenzahlen von Rörig.

<sup>4)</sup> nach Rörig.

net, lag bei den stoffwechselintensiven Arten etwas höher, z.B. bei der Dohle 0,071, bei der Taube 0,081, bei der Singdrossel 0,087, bei Buchfink, Grünling und Fichtenkreuzschnabel 0,161-0,169 und beim Eisvogel 0,237.

Stellen wir das Verhältnis von absoluter und relativer Oberfläche zum relativen Stoffwechsel der Masseneinheit auf, so erhalten wir folgende Zahlen:

<sup>1)</sup> Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 208, 661. 1925 u. 218, 98. 1927.

	Gruppe	Absolute Oberfläche	Relative Oberfläche	Kalorienverbrauch pro Tag und kg
Rotkehlchen	II	1	2.17	2.4
Singdrossel	II	2.4	1	1
Rotkehlchen	II	1	1.68	10
Rabenkrähe	I	6	1	1
Steinkauz	I		1	1
Kiebitz	II		1.21	1.56

Wir sehen hier, dass der Stoffwechsel der Masseneinheit bei Rotkehlchen und Singdrossel sich umgekehrt verhält wie die absolute Oberfläche, dass er aber beim Rotkehlchen nicht um soviel wächst, als die Oberfläche des Tieres zu der der Rabenkrähe kleiner ist, sondern um vieles mehr. Ebenso zeigt der zur Gruppe II gehörende Kiebitz einen höheren Stoffwechsel, verglichen mit dem gleich schweren Steinkauz, einem Vogel der Gruppe I.

Wenn wir uns fragen, wie denn im einzelnen die Körpermasse einer Vogelart stoffwechselbestimmend wirken kann, so können wir hier vor allem an zwei biologisch-anatomische Komplexe denken, an den *Verdauungstraktus* und die *Muskulatur*. Soweit ich unter Zugrundelegung der Zahlen MAGNAN's beurteilen kann, bestehen nun sicher keine eindeutigen Zusammenhänge zwischen Stoffwechselcharakter, Länge der Darmabschnitte und relativer Darmoberfläche. Schon eher lassen sich solche Zusammenhänge für das relative Eingeweidegewicht vermuten. Der Nestling besitzt, wie ich zeigen konnte<sup>1)</sup>, einen relativ höheren O<sub>2</sub>-Verbrauch als der ausgewachsene Vogel derselben Art. Beim jungen Vogel überwiegt aber im Körper das stoffwechselintensivere Parenchymgewebe erheblich im Verhältnis zum Stützgewebe. Das gilt auch gerade für die Eingeweidemasse, die sich z.B. aus Tabellen WEISKES<sup>2)</sup> für eine Huhn von 3,7 g auf 41 %, für ein Huhn von 113 g auf 36 %, für ein ausgewachsenes von 1360 g hingegen nur auf 10 % des Körpergewichts berechnen

<sup>1)</sup> Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 218, 98. 1927.

<sup>2)</sup> H. Weiske, Die landwirtschaftlichen Versuchstationen. 36, 81. 1889.

lässt. Ob diese Gesichtspunkte auch für den Vergleich ausgewachsener Vogelarten gelten, darüber liegen meines Wissens keine Untersuchungen vor. Sie wären aber von grösster Bedeutung. Für den zweiten biologisch-anatomischen Komplex, die Muskelmasse, scheint mir die Angabe DU BOIS-REYMONDS <sup>1)</sup> erwähnenswert, dass kleinere Tiere im Verhältnis zu grösseren über eine relativ grössere Muskelmasse und Muskelkraft verfügen.

Zwischen Innenwelt und Aussenwelt gleichsam eine Brücke schlagend, liegt vor uns als eines der Hauptprobleme der *absolute und relative Nahrungsverbrauch*. Mannigfache artliche und individuelle Unterschiede spiegeln sich in der Frage wieder, wieviel ein Vogel absolut und relativ frisst. Betrachten wir zunächst die Verankerung in der Innenwelt, so ist der Nahrungsbedarf gewissermassen zwischen zwei Faktoren ausbalanciert, zwischen dem *Stoffwechselcharakter* und dem *Fassungsvermögen des Verdauungstraktus*, der *Länge der einzelnen Abschnitte der Verdauungsröhre* und dem *Verdauungsrhythmus*. Wir haben gesehen, dass ein Vogel mit schlechter chemischer Wärmeregulierung zur Konstanthaltung seiner Eigenwärme fortwährend Betriebsstoffreserven verbrennen muss. Da dieser intensive Verbrauch einen ebenso intensiven ständigen Ersatz erfordert, so ist bei solchen Vögeln der relative Nahrungsverbrauch ein sehr hoher. Nahrung ist für diese Gruppe ein viel notwendigeres Erfordernis als für die stoffwechselfähigere Kategorie. Mit Hilfe der Nahrung kann die stoffwechselintensive Gruppe sehr niedrige Temperaturen vertragen, ohne die Nahrung aber nur kurze Zeit. BARROWS' <sup>2)</sup> Beobachtung, dass der in Nordamerika eingebürgerte *Passer domesticus* selbst die strenge Winterkälte Minnesotas vertrug, weil er genügend Futter fand, während er in anderen wärmeren Gegenden ohne Futter zu Grunde ging, sei als ein sehr beweiskräftiges Beispiel hierhergesetzt.

Wenn SCHILDMACHER <sup>3)</sup> die Ansicht ausspricht, dass der relativ grössere Nahrungsverbrauch der kleineren Art auf der relativ grösseren Oberfläche beruht, die relativen Nahrungsmengen den relativen Oberflächen einfach parallel gehen, so ist

<sup>1)</sup> R. du Bois-Reymond, Zschr. f. Wiss. Zool. ;132, 1. 1928.

<sup>2)</sup> W. B. Barrows, U.S. Dept. of Agriculture. Div. of Econ. Ornithol. and Mammal. Bulletin 1. Washington 1889.

<sup>3)</sup> H. Schildmacher, Ornith. Mon. ber. 37, 102. 1929.

das nicht richtig. Freilich verbraucht eine kleinere Vogelart zu meist relativ mehr als eine grössere. Dies aber nur darum, weil es sich bei den kleineren Arten zumeist um stoffwechselintensive Tiere handelt.

Bei zwei gleichschweren Arten, Steinkauz und Kiebitz, berechnet sich das relative Oberflächenverhältnis auf 1 : 1,21, der relative Nahrungsverbrauch hingegen auf 1 : 1,34, d.h. der Kiebitz frisst relativ mehr, weil sein Stoffwechsel intensiver, seine chemische Wärmeregulation schlechter ist. Ganz dasselbe Gesetz werden wir auch für grosse Vogelarten annehmen müssen. Wenn nach den Feststellungen von BENEDICT und FOX der schwere und grössere Pelikan auf die Oberfläche berechnet einen um 100 % höheren Kalorienverbrauch hat als der kleinere und leichtere, aber viel stoffwechselträgere Aguja, so dürfte diese unterschiedliche Stoffwechselprägung auch in der Verschiedenheit der relativen Nahrungsmengen zum Ausdruck kommen.

Die Frage, wieviel ein Vogel, wenn ihm genügend Futter zu Gebote steht, überhaupt fressen kann, hängt natürlich auch von seiner Verdauung ab. Viel Momente lassen sich hier anführen. Der junge, im Nest aufwachsende Sperlingsvogel bedarf einer viel grösseren relativen Nahrungsmenge als die ausgewachsene Art. Sein Verdauungssystem ist anatomisch und physiologisch auf diese Forderung eingestellt. Er besitzt nicht nur eine relativ grosse, voluminöse Eingeweidemasse, die Reflexe der Nahrungsaufnahme und der Entleerung sind bei ihm auch parallelregulatorisch eingestellt, in dem Sinne, dass sie gleichzeitig erregt oder gleichzeitig gehemmt werden. Durch diesen Rhythmus wird jede Stockung in der Verdauung vermieden, eine schnelle Passage und Verarbeitung grosser Nahrungsmengen ermöglicht. Und es ist eine bemerkenswerte Tatsache, dass in dem Augenblick, wo er zu einem selbständig fressenden, voll homiothermen und gut befiedertes Wesen herangewachsen ist, diese Parallelität zwischen Nahrungsaufnahme und Entleerung aufhört <sup>1)</sup>. Andere Gesichtspunkte gelten für den Vergleich ausgewachsener Arten. Da die Menge Nahrung, die ein Vogel bewältigen kann, von der Verdauungsgeschwindigkeit abhängt, diese aber wiederum von der Länge des Verdauungsschlauches, den die Nah-

<sup>1)</sup> Siehe meine Arbeit: Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 216, 774. 1927.

nung passieren muss, so müssen wir wohl in dieser Frage die *relativen Darmlängen* mit heranziehen. Wir wissen aus den Untersuchungen MAGNAN's <sup>1)</sup> und anderer, dass die Granivoren und Omnivoren einen relativ langen Darm besitzen, während der Darm der Carnivoren und Piszivoren kürzer ist und die Insektivoren den relativ kürzesten Darm aufweisen. Aber auch eine physiologische Frage entscheidet hier mit, nämlich die *Verweildauer der Nahrung* in den einzelnen Verdauungsabschnitten. Sie ist nach Vogelart und Futter ausserordentlich verschieden. Massgebend ist hier nach allem, was wir wissen, die *physikalische Beschaffenheit*, der *Schlackengehalt* der Nahrung. Die Verweildauer der Nahrung im Magen schwankt nach TREADWELL <sup>2)</sup>, WEED und DEARBORN <sup>3)</sup> und FORBUSCH <sup>4)</sup> zwischen 1-4 Stunden. BRYANTS <sup>5)</sup> Untersuchungen an *Sturnella neglecta* ergaben, dass Würmer am raschesten verdaut wurden, Käfer und Ameisen länger im Magen verweilen als Heuschrecken, am längsten aber, nämlich 4-5 Stunden, das Getreide. Nach den Experimen-

Tabelle II.

Hausgans.				
Nahrung	Verweildauer im Muskelmagen	Sekretmenge ccm	Hängt die Sekretmenge ab von der Menge der Nahrung?	
50 gr Hafer	4 St	170	nein	
65 gr Weissbrot	2—2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> St	197	ja	
213 gr Kartoffeln	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —3 St	362	ja	
Vogelart	Nahrung	Verweildauer im Verdauungstraktus	Die ersten Nahrungsreste erscheinen im Kot nach	Zahl der Entleerungen während der Versuchszeit
Mönchsgrasmücke (Sylvia atricapilla L.)	1.19 gr Hohlunderbeere	2 St. 38 min	12 min	66
Gartengrasmücke Sylvia borin (Bodd.)	26 Mehlwürmer		1 St 50 min	19
Hausgans	rotgef. Hafer	bis über 17 St	4 St	

<sup>1)</sup> I. c.

<sup>2)</sup> Treadwell, Proc. Boston Soc. Nat. Hist. 1859, S. 396.

<sup>3)</sup> Weed und Dearborn, Birds in Relation to Man, Philadelphia 1903

<sup>4)</sup> Forbush, Trans. Ill. State. Hort. Soc. 1907, S. 305.

<sup>5)</sup> H. C. Bryants Univ. Calif. Publications in Zoology 11, 377. 1914.

ter von COLLINGE <sup>1)</sup> an Saatkrähe, Star und Haussperling dauerte hier die Magenverdauung 3-4½ Stunden, Getreide wurde langsamer verdaut als animalisches Futter. Ganz mit diesen Befunden, welche die Bedeutung der physikalischen Konsistenz des Futters erweisen, in Übereinstimmung stehen eigene ausgedehnte Untersuchungen an Gänsen mit Dauerkanüle in Drüsenmagen und Dünndarm.

Tabelle II und Abbildung 2 u. 3 (Abszisse = Zeit in min, Ordinate = Gesamtmenge des aus der Kanüle aufgefangenen in ccm) geben solche Befunde wieder. Wir sehen, dass die Verweildauer

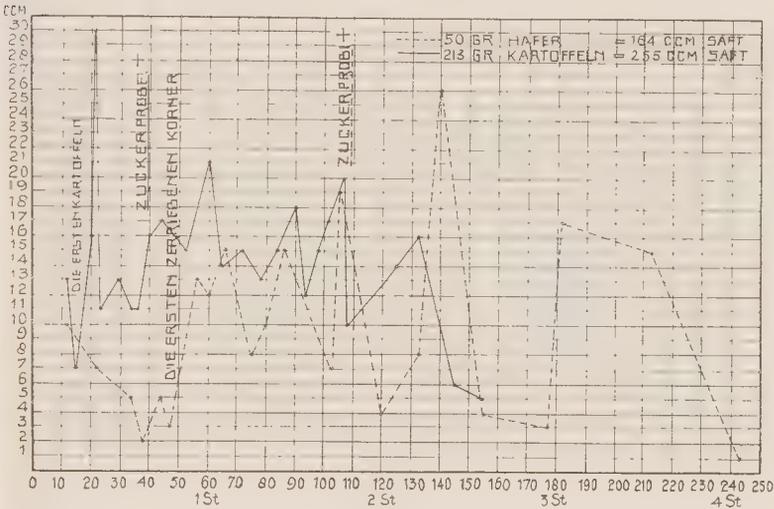


Abb. 2.

für Körnerfutter, das zerrieben werden muss, viel grösser ist als für das weiche Brot und die weichen Kartoffeln. Jede Nahrungsart gibt im Verdauungsversuch eine charakteristische Kurve. Nicht minder bemerkenswert sind die Unterschiede, die wir für die Passage der Nahrung durch den gesamten Verdauungsschlauch erhalten. Wir sehen, dass hier grosse artliche Verschiedenheiten vorhanden sind. Es kann wohl kein Zweifel darüber bestehen, dass all diese anatomischen und physiologischen Unterschiede im Komplex der Verdauung zum Teil wenigstens

<sup>1)</sup> W. E. Collinge, The food of some British Wild Birds. Pts. 1 u. 2. York. 1918/24. S. 45.

auf den relativen Nahrungsverbrauch mit bestimmend wirken. Wir können den grossen relativen Nahrungsverbrauch der Insektenfresser, der eine Forderung ihres intensiven Stoffwechsels ist, aus der grossen Kürze ihres Verdauungsschlauches besser verstehen. Andererseits wird uns der soviel trägere Stoffwechsel und relativ geringere Nahrungsverbrauch der ihre Eigenwärme gut regulierenden Hühner- und Entenvögel besser verständlich,

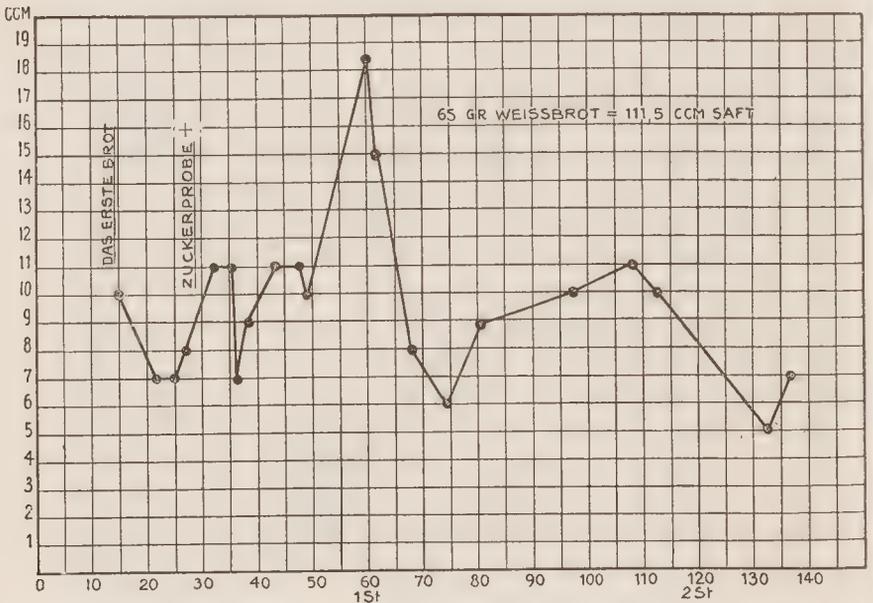


Abb. 3.

wenn wir daran denken, dass es sich um Tiere mit langem Darm handelt, um Tiere, die eine Nahrung von harter Konsistenz und grossem Schlackenreichtum langsam verarbeiten müssen. Nicht klar scheinen mir die Verhältnisse bei den Fleisch- und Fischfressern zu liegen.

Wenden wir uns zu dem Umweltfaktoren, die die Nahrungsmenge bestimmen, so ist es hier einmal die *Aussentemperatur*, die eine Rolle spielen kann. Da ein Vogel mit Sinken der Aussentemperatur mehr verbrennt, so muss er dieses Mehr auch in grösserer Nahrungszufuhr ergänzen. Viel wissen wir über diese Frage

nicht. LARGUIER DES BANCELS <sup>1)</sup> bestimmte bei Tauben den Kalorienverbrauch in der Nahrung für Aussentemperaturen von 18,8 bis 8,8 Grad. Der Kalorienverbrauch stieg, wenn die Tiere bei 8,8 Grad gehalten wurden, um 20 % an. Es zeigte sich aber, dass diese Umstellung nicht sofort erfolgte und jeweilig die vorausgehende Aussentemperatur auf die nachfolgende im Nahrungsverbrauch einen Einfluss gewann. Auch SCHILDMACHER <sup>2)</sup>, der gleiche Versuche an Larvenweber und Blutschnabelweber anstellte, kam zu der Feststellung, dass der relative Nahrungsverbrauch mit sinkender Aussentemperatur anstieg. Ich kann aber nicht umhin, zu betonen, dass man in der Beurteilung solcher Versuchsergebnisse sehr vorsichtig sein muss, zumal da sich, wie Tabelle III zeigt, auch bei denselben Temperaturverhältnissen Schwankungen bis zu 20 % ergeben können.

Solche Experimente sollten nur unter genauester Kontrolle der Nahrungsbilanz in lange dauernden Versuchsperioden durchgeführt worden, sonst sind ihre Ergebnisse zweifelhaft.

Dass die *Belichtungsdauer von Tag und Jahreszeit*, die Fresshelligkeitsdauer, den relativen Nahrungsverbrauch mit bestimmt, das wissen wir aus ausgedehnten Untersuchungen RÖRIGS <sup>3)</sup> und aus Experimenten von LAPICQUE <sup>4)</sup>. Die Vögel RÖRIGS, im Winter in nicht geheizten Flugkäfigen gehalten, zeigen uns, dass auch bei Winterkälte ein Vogel unserer Breiten nur soviel frisst, als die kurze Helligkeit der Wintertage erlaubt und jedenfalls nie soviel als im warmen Sommer.

Das scheint mir bedeutungsvoll, denn wir werden uns fragen müssen, warum geht ein stoffwechselempfindlicher Vogel, der doch infolge der in der Kälte stark gesteigerten Verbrennung mehr fressen müsste als ihm die kurze Helligkeit des Wintertages erlaubt, nicht zu Grunde? Warum nicht, wo in diesen langen Nächten der Schlaf, die Ausschaltung von Nahrungszufuhr und Bewegung, so lange dauert?

Ich glaube, nur die *Regulierung des Stoffwechselgeschehens durch die innere Sekretion* kann uns das erklären. Ich habe des öfteren darauf hingewiesen <sup>5)</sup>, dass das Fettwerden der Vögel

<sup>1)</sup> M. I. Larguier des Bancel, C.R. Soc. Biol. 54, 162. 1902.

<sup>2)</sup> l. c. s. 102.

<sup>3)</sup> G. Rörig, Arb. Biol. Abt. Land u. Forstwirtsch. Kais. Ges. amt. 4. 1. 1903.

<sup>4)</sup> L. Lapique, Bull. Mus. d'hist. nat. 2, 1911.

<sup>5)</sup> 43. Jahres vers. Deutch. Ornith. Ges. Berlin 1925; Pflügers Arch. f. d. ges. Physiol. 212, 216. 1926; Biol. Zbl. 47, 344. 1927; Verh. Ornith. Ges. Bayern 18, 44. 1928.

Tabelle III.

Vogel	Versuch	Art der Nahrung	Täglicher Verbrauch in g	darin in g				Körpergewicht am Ende des Versuches	Tägliche aufgenommene Trockensubstanz in % des Körpergewichts
				Trocken substanz	Eiweiss	Fett	Kohle hydrate und anderes		
Steinschmätzer ( <i>Oenanthe oenanthe</i> L.)	2—15. XI	Mehlwürmer	8.24	3.37	1.697	1.104	0.569	34	9.9
"	16—29. XI	"	6.22	2.55	1.281	0.833	0.431	32	8
"	30 XI—13. XII	"	6.80	2.78	1.40	0.911	0.469	32	8.7
"	14—27. XII	"	6.80	2.78	1.40	0.911	0.469	31.2	8.7
Mönchsgrasmücke ( <i>Sylvia atricapilla</i> L.)	1—14. XII	"	5.0	2.05	1.03	0.670	0.350	17.8	11.5
"	15—28. XII	"	4.45	1.82	0.916	0.596	0.308	17.9	10.1
Garstengrasmücke ♀ ( <i>Sylvia borin</i> Bodd)	2—15. XI	"	6.10	2.50	1.256	0.817	0.427	20	12.5
Rotkehlchen ♂ ( <i>Erethacus r. rubecula</i> L.)	1—14. XII	"	4.5	1.84	0.927	0.603	0.310	15.4	11.9
Rotkehlchen ♂	April—Mai	"	6.8	2.78	1.400	0.910	0.470	16.2	17.1
Rotkehlchen ♂	April—Mai	"	6.1	2.5	1.250	0.810	0.440	17	14.7
Singdrossel ♂ ( <i>Turdus ph. philomelos</i> Brehm)	19 IV—24. V	"	20	8.2	4.12	2.68	1.410	89	9.8
Amsel ♂ ( <i>Turdus merula</i> L.)	3—24. V	"	20.8	8.5	4.28	2.78	1.44	118	7.3
Buchfink ♂ ( <i>Fringilla coelebs</i> L.)	April—Mai	Hanf samen	3.18	2.92	0.66	0.59	0.28	22	13.2
Distelfink ♂ ( <i>Carduelis c. carduelis</i> L.)	April—Mai	"	2.55	2.34	0.53	0.56	0.22	13.4	17.5

in der kalten Jahreszeit innersekretorisch bedingt ist, dass es auf einer Verschiebung von Anbau zu Abbau zu Gunsten eines stärkeren Anbaus beruht, wobei wohl die Einschränkung in der Produktion der dissimilatorisch wirkenden Hormone der Geschlechts- und Schilddrüse die wesentlichste Rolle spielt.

Eine solche Umstellung ist aber höchst bedeutungsvoll. Das Fett, das der Körper ansetzt, wirkt nicht nur als Wärmeschutz, es schützt durch seine Verbrennung auch das wichtige Körper-eiweiss vor der Einschmelzung, schützt den Körper vor einem Prozess, der den Tod bedeutet.

Diese wundervolle Einrichtung, deren Erforschung im einzelnen uns freilich noch vorbehalten bleibt, führt mich am Schluss

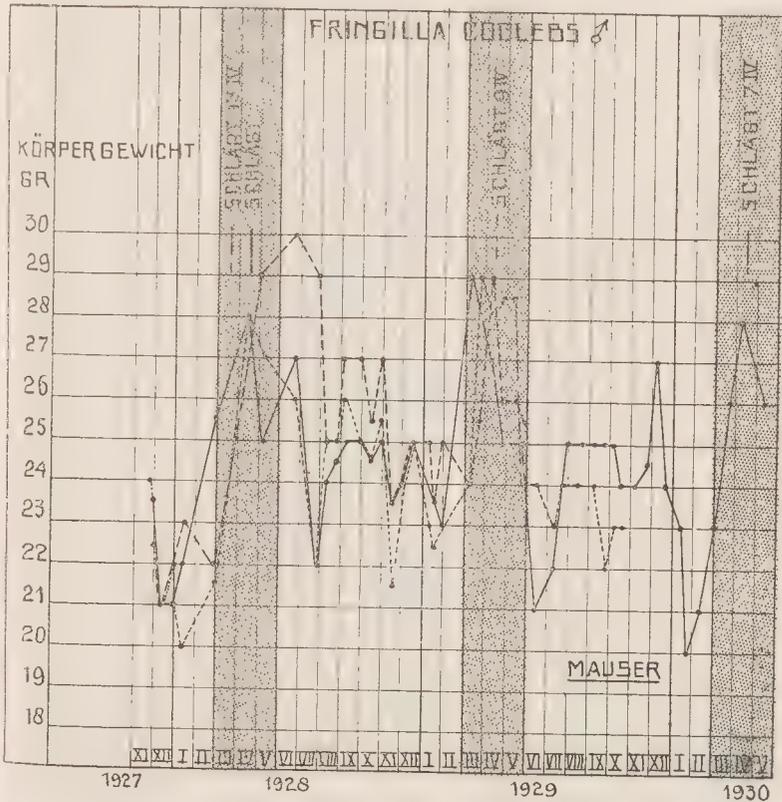


Abb. 4.

meines Vortrages zur Besprechung einiger Beobachtungen, welche das *Körpergewicht* betreffen. Wir wissen alle, wie wenig über diese wichtige Frage bisher gearbeitet worden ist, und wie schwer es ist, am Vogel in der freien Natur über das Körpergewicht genaue und fortlaufende Zahlen zu erhalten. Ich habe

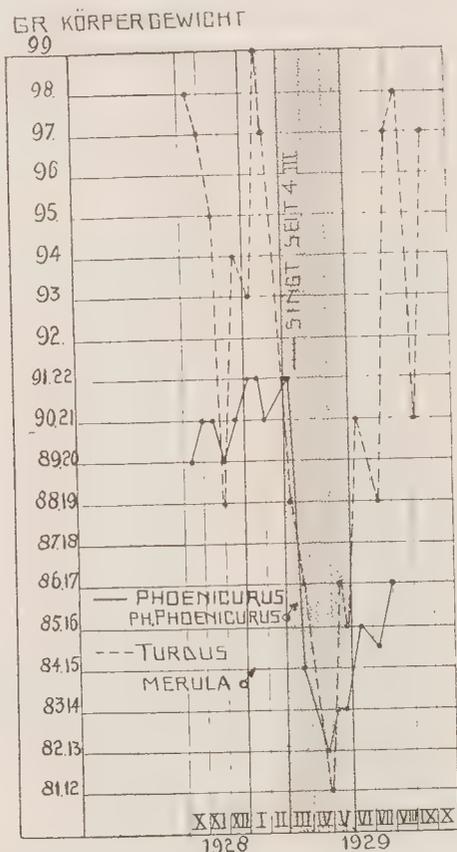


Abb. 5.

mich deshalb auf Untersuchungen an gekäfigten Vögeln beschränkt, hielt diese Vögel unter ganz gleichen Bedingungen, in gleich grossen Käfigen, unter gleicher Aussentemperatur und gleichem Futterangebot, und führte solche Versuche mehrere Jahre durch.

Die Kurven, die ich Ihnen zeige, sind in mehrfacher Hinsicht bemerkenswert. (Abb. 4 u. 5).

Es kommen in ihnen ganz charakteristische jahreszeitliche Schwankungen des Körpergewichtes zum Ausdruck, Schwankungen, die bei den untersuchten Körnerfressern und Weichfressern zwar zeitlich zusammenfallen, aber gerade entgegengesetzt verlaufen. Meine Beobachtungen lassen keinen Zweifel darüber, dass diese sehr ausgesprochene Bewegung des Gewichtes nach oben oder unten mit den Vorgängen der inneren Sekretion in kausalem Zusammenhang steht. Es kann kein Zufall sein, dass beim Buchfinkenmännchen mit dem Moment, wo der Schlag beginnt, das Körpergewicht ansteigt, beim Gartenrotschwanz hingegen der Beginn des Gesanges im Frühling mit einem sehr starken Gewichtssturz zeitlich genau verbunden ist. Ich denke auf Grund histologischer Untersuchungen hierbei vor allem an den Einfluss der Spermiogenese, eine Vermutung, die in bereits begonnenen Kastrationsversuchen auf ihre Tragweite geprüft werden soll.

Wir stehen heute im Banne der Formenkreislehre. Es mögen darum hier noch einige Gedanken angeschlossen worden, die ich auf Grund mehrjähriger Experimente gewann. Eine wesentliche Rolle im Komplex der Formen- oder Rassenentstehung spielt sicher das **Klima**. Ich halte es für eine Verkennung und Unterschätzung, wenn KLEINSCHMIDT das Klima nur als einen Faktor betrachtet, der dem Vogel eine vergängliche Schminke aufdrückt <sup>1)</sup>. Gewiss sind klimatische Wirkungen zunächst phänotypisch, nichts spricht aber gegen die Annahme, dass sie im Laufe von vielen Generationen genotypisch werden. Warum sollte nicht das Klima vielleicht über die innere Sekretion hinweg das Gen beeinflussen? Zwei Erscheinungen sind es, die in ihrer Genese studiert werden müssen, auf denen ja auch im wesentlichen die Charakterisierung der Formen beruht, die Körpergrösse und die Gefiederfärbung. Wie kommen sie zu Stande? Verschiedene Ansichten sind hierüber geäußert worden. GÖRNITZ <sup>2)</sup> spricht davon, dass die Kälte die Melanine der Federn vermindert, die Wärme sie hingegen vermehrt, KLEINSCHMIDT <sup>1)</sup> redet von einem Verbleichen der Federn durch Sonnenglut. Alles nur Schlüsse,

<sup>2)</sup> O. Kleinschmidt, Die Formenkreislehre. Halle, 1926. S. 24.

<sup>1)</sup> K. Görnitz, Journ. f. Ornith. 71, 456. 1923.

gewonnen aus dem Studium von Vogelbälgen und nicht durch Experimente am lebenden Tier erhärtet. Ich glaube, dass hier ein Faktor als viel wesentlicher nicht vernachlässigt werden darf,

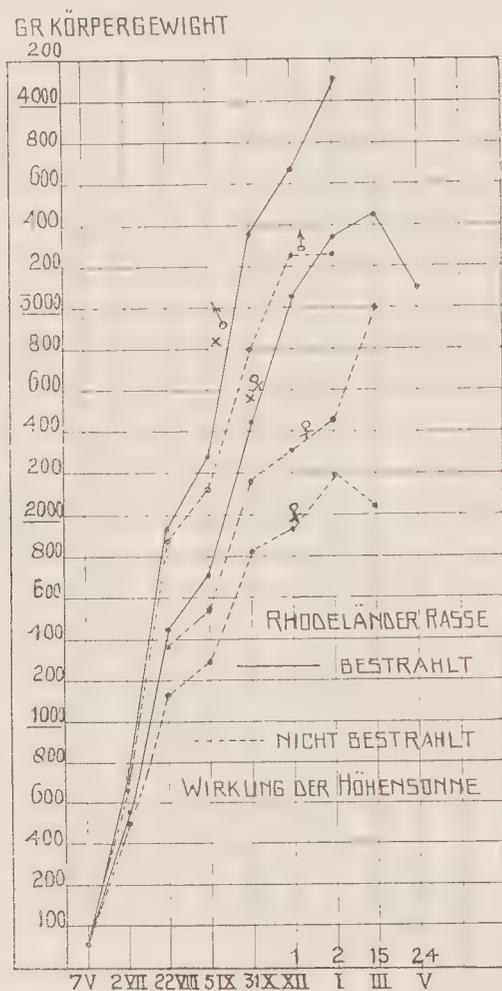


Abb. 6.

nämlich die *Ultraviolettstrahlung*. Wir kennen die Wirkung der sog. Ra- oder Dornstrahlen, der Strahlen von 320-290  $\mu\mu$  Wellenlänge auf den menschlichen Körper. Diese Strahlen steigern

den Stoffwechsel und bewirken beim Kinde einen Ansatz von Körpersubstanz. Wir sehen diese Wirkung an der See, im Hochgebirge und an den Polen, da, wo die Ultraviolettstrahlung besonders stark ist. Aus dem Gedankengang heraus, dass gerade auch Formenkreise und Formen der Vögel dort am grössten sind, wo die Chemische Strahlung besonders stark ist, im Hochgebirge und nach den Polen zu, habe ich Versuche über den Einfluss der Höhensonne auf Wachstum und Federfärbung angestellt. Die Versuche, bis jetzt noch außer Hühner der Rhodeländerrasse beschränkt, ergaben ein deutliches Resultat.

Die Kurven (Abb. 6) zeigen, dass durch Bestrahlung das Wachstum gesteigert wird, und dass die bestrahlten Tiere eine viel hellere Gefiederfärbung erhalten als die Kontrollen, was auf Abnahme der Melanine beruhen dürfte.

## UEBER DIE FUNKTION DES VESTIBULAR- APPARATES BEI DEN VÖGELN

von Prof. Dr. C. E. Benjamins, Groningen.

Einige kurze anatomische Angaben über das Vogellabyrinth erlaube ich mir vorzuschicken mit Rücksicht auf diejenigen der Zuhörer, die nicht darüber in Einzelheiten orientiert sind.

Von einer knöchernen Kapsel umgeben, liegt das häutige Labyrinth eingebettet in einer wässrigen Flüssigkeit, der „Perilymphe“, während es auch selbst eine ähnliche Flüssigkeit enthält, die „Endolympe“.

Das Vogellabyrinth besteht aus 2 Bogengängen, zwei sog. Otolithensäckchen Utriculus und Sacculus und der Schnecke, die an ihrem Ende noch ein Otolithenorgan trägt, die Lagena. Die Bogengänge haben ein glattes Ende und am anderen Ende eine Erweiterung, die Ampulle die auf einer quer zu ihrer Achse gestellten Leiste die Sinnesendstelle des Bogenganges enthält. Sie münden mit beiden Enden in das obere Säckchen, den Utriculus; die glatten Enden gehen ineinander über und formen den Sinus utriculi superior. Das zweite Otolithensäckchen, der Sacculus steht in offener Verbindung mit der Schnecke, die das eigentliche Gehörorgan enthält, worüber weiter nicht geredet wird.

Utriculus, Sacculus und Lagena enthalten in ihrer Aushöhlung flach ausgebreitete Nervenendstellen, deren Sinnesepithel von einer durchsichtigen klaren Substanz, der Otolithenmembran, bedeckt wird, die zahlreiche kalkhaltigen Arragonit-Kristalle, die Otolithen oder Statolithen, umhüllt.

Man verteilt das Labyrinth in eine Pars superior, die aus Utriculus und Bogengängen besteht, und eine Pars inferior, die Sacculus, Schnecke und Lagena enthält. Wir werden später sehen dass diese beiden Teile eine ganz verschiedene physiologische Bedeutung haben.

Ohne auf Einzelheiten eingehen zu können, muss ich bemerken, dass die drei Bogengänge, obwohl sie in einer leichten Kurve gebogen sind und man von einer Ebene der Bögen eigentlich nicht reden kann, doch über eine gewisse Strecke in einer

bestimmten Ebene liegen, die man als Kanalebene bezeichnet. Die drei Kanalebenen stehen zu einander rechtwinklig und zwar derart, dass die beiden äusseren Kanäle parallel verlaufen und der hintere vertikale Kanal der einen Seite und der vordere vertikale Kanal der anderen Seite ebenfalls parallel sind. Jede Sinnesendstelle in den Ampullen sowohl wie in den Otolithensäcken enthält ein Nervenästchen, das die Reize, die auf die Sinnesendstellen einwirken, zu den Zentren im Verlängerten Mark fortleiten, von wo sie dann zum Gehirn oder den Muskeln weiter distribuiert werden. Alle diese Nervenästchen gehören zum Nervus Vestibularis, der zusammen mit dem von der Schnecke kommenden Nervenast den achten Hirnnerv (sog. Hörnerv) formt.

Der Mechanismus der Reizübertragung durch die Nervenendstellen ist noch nicht ganz sichergestellt, ich will darüber hinweg gehen. Nur möchte ich bemerken, dass der Bogengangsgangapparat mehr geeignet ist zu reagieren auf Reize, die eine Bewegung der Endolymphe veranlassen, wie z.B. rotatorische Bewegungen des Kopfes, während die Otolithenorgane mehr auf Lageveränderung des Kopfes eingestellt sind.

Ich kann diese Vorbemerkungen nicht beenden, ohne die Besprechung eines kleinen Sinnesorgans im Mittelohr der Vögel, das 1911 von GIOVANNI VITALI entdeckt wurde. VITALI hat das sogen. paratympanische Organ nicht nur anatomisch und embryologisch, sondern auch physiologisch untersucht und dabei Tatsachen gefunden, die, wenn sie sich bei der Nachprüfung bestätigt hätten, dem Gebilde eine dem Labyrinth gleichbedeutende Stellung geben würden. In meinem Laboratorium sind die Untersuchungen VITALI's nachgeprüft worden. Alles was der Anatom und Embryologe VITALI geschrieben hat, hat sich bei uns vollkommen bewährt, aber von allem was der Physiologe meint gefunden zu haben, konnte nichts bestätigt werden.

Das hübsche Orgänchen liegt zusammen mit Blutgefässen und Nerven in einer Knochenleiste, die das Mittelohr von hinten nach vorn durchsetzt. Es ist nun ein Leichtes das Bläschen mit dem punktförmigen Brenner zu vernichten. Nach VITALI soll bald darauf eine solche Atonie der oberen Gliedmassen auftreten, dass die Tiere gar nicht mehr fliegen können. RUFFINI hat deshalb das Organ „Organo del Volo“ genannt.

Bei unseren Versuche an neun Brieftauben, haben wir das

Organ ein oder doppelseitig mit dem Kauter vernichtet, ohne das die Tiere, nach Erhohlung von der Operation, irgendwelche Störung zeigten, namentlich keine Abweichungen im Tonus und in der Kraft der vorderen Gliedmassen. Einzelne Tiere haben bis 4 Jahre nach der Operation tadellos geflogen, ja sogar in einer Entfernung von 70 Kilometer ihr Häuschen beim Laboratorium wiederfinden können. Wir haben nicht nachweisen können wozu das paratympanische Organ dient, jedenfalls hat es nichts mit Körperstellung oder Gleichgewicht zu tun und kann bei unserer jetzigen Besprechungen beiseite gelassen werden.

Wenn wir nun zum eigentlichen Thema dieses Vortrages übergehen, so will ich vorausschicken, dass das Vestibularorgan zur Erhaltung der Körperstellung und des Körpergleichgewichts bei Vögeln eine weit grössere Bedeutung hat wie beim Menschen. Schon die einfache Betrachtung der Grösse zeigt das relative Überwiegen des Organs bei den Vögeln.

Als Beispiel gebe ich folgende Masse die GRAY angegeben hat:

	Mensch.	Krontaube. ( <i>Goura coronata</i> )
Maximaler Durchmesser des Vorhofs	3.5 mm	3.5 mm
Grösster innerer Durchmesser des vorderen Vertikalkanals	4.3	5.25
„ äusserer „ „ „ „	8.—	7.5
„ innerer „ „ hinteren „	4.02	4.—
„ äusserer „ „ „ „	7.68	6.5
„ innerer „ „ äusseren Kanals	2.56	5.—
„ äusserer „ „ „ „	6.87	7. -
Durchschnittsweite der Kanäle	1.25—1.44	1.—

Wenn man nun dabei Kopf und Körper von Mensch und Krontaube mit einander vergleicht, wird man erst recht überzeugt von der relativen Grösse des Vestibularorgans der Vögel. Im Allgemeinen hat das Organ bei Tieren die sich im täglichen Leben schnell in verschiedene Höhen versetzen, weit grössere Bedeutung wie bei Tieren die sich nur auf einer Ebene fortbewegen. Ein Mensch der sein Vestibularorgane verliert ist nur während kurzer Zeit unfähig herum zu gehen, ein Vogel ohne diese Organe erleidet, wie wir weiter sehen werden, schwere Störungen, kann nicht mehr fliegen und muss oft längere Zeit hindurch künstlich gefüttert werden, ja oft lernt das Tier nicht mehr das Futter aufzupicken.

Bevor wir auf die physiologischen Funktionen eingehen, muss ich ein Paar Worte sagen über die Bedeutung der Tierversuche. Ohne diese wären unsere Kenntnisse über die Funktion des Vestibularapparates wohl im tiefstem Dunkel geblieben. Wir verdanken die ersten Kenntnisse Versuchen die schon im Jahre 1824 an Tauben gemacht worden sind vom eminenten Französischen Physiologen FLOURENS.

Bei seinen Versuchen zur Entscheidung der Frage, welche Teile des Labyrinths entfernt werden können ohne das Hörvermögen zu schädigen, schnitt FLOURENS bei einer Taube beide horizontalen Bogengänge durch und sah darnach horizontale Kopfbewegungen auftreten. Wurden die vertikale Kanäle durchschnitten, so traten vertikale Kopfbewegungen auf; es wurde also festgestellt, dass eine Verletzung der verschiedenen Bogengänge Kopfbewegungen der Tiere zur Folge hat, welche von der Lage der verletzten Bogengänge abhängen. Dabei blieb das Hörvermögen unverändert. FLOURENS zieht aus diesen Experimenten den jetzt allgemein anerkannten Schluss, dass der Hörnerv kein einheitlicher Nerv ist, sondern aus zwei Nerven teilen besteht, nämlich aus einem für die Schnecke (der eigentliche Hörnerv) und einem für die Bogengänge, der auf die Bewegungen einwirkt.

Diese Untersuchungen bilden eigentlich die Grundlage der ganzen Physiologie des Vestibularorganes. Sie blieben, wie so oft mit bedeutenden Entdeckungen der Fall ist, jahrzehntelang unbeachtet. Obwohl von den späteren Untersuchern meistens andere Versuchstiere benutzt worden sind, so sind doch viele wichtige Entdeckungen gemacht worden bei Versuchen an Tauben.

Ich brauche in dieser Beziehung nur die Namen VON GOLTZ, BREUER und EWALD zu nennen, die jedem Physiologen geläufig sind. Die moderne Auffassung der Funktion des Vestibularapparates weicht nur in geringfügigen Einzelheiten ab von der Theorie, die schon in den Jahren 1874 und '75 von BREUERER verkündet ist und von seinen Zeitgenossen und von späteren Untersuchern bestätigt worden ist.

Danach müssen wir die Bogengänge betrachten als Sinnesorgane für Wahrnehmung von Drehungen des Kopfes und mittelbar des Körpers; sie werden nur durch Winkelbeschleunigung erregt, nicht während gleichmässiger Drehungen; dagegen

müssen die Otolithenorgane als Organe zur Perception der Lage aufgefasst werden. Neben der perceptiven Funktion haben die Vestibularorgane noch eine andere. Auf ihre Erregung entstehen nämlich eine Anzahl von reflektorischen Muskelkontraktionen und zwar unterscheidet BREUER: Reflexe auf Bewegung (Bogengangsreflexe) und Reflexe der Lage (Otolithenreflexe). Einen neuen Begriff hat später EWALD eingeführt, auf Grund seiner schönen Versuchen am Taubenlabyrinth, nämlich den Begriff „Tonuslabyrinth“. Hierdurch wird zum Ausdruck gebracht, dass das Labyrinth einen Einfluss hat auf die eigenthümliche Spannung in den Muskeln, die man Tonus nennt. An Tieren sind die vom Labyrinth ausgelösten psychischen Erscheinungen schwer zu studieren, wir müssen uns deshalb begnügen mit Wahrnehmungen über die Funktion der Muskeln und mit dem Studium der Reflexe. Daraus sind, wie wir sahen und weiter sehen werden, sehr wichtige Schlüsse zu ziehen.

Zum besseren Verständniss will ich den Gang der Untersuchung bei der Taube beschreiben. Die Taube bietet nämlich manche Vorteile als Versuchstier: sie erträgt im allgemeinen alle Operationen am Endorgan des Vestibularis sehr gut und ist dabei sehr bequem zu untersuchen. Die Manipulationen an der Taube werden in hohem Masse dadurch erleichtert, dass sie leicht in einen Zustand von hypnotischer Katalepsie zu bringen ist, worauf schon CZERMAK im Jahre 1873 gewiesen hat. Durch das Aufsetzen einer Kopfkappe (EWALD) wird dieser Zustand wesentlich gefördert. Das ruhige Verhalten der Taube hat den Vorteil, dass man verschiedene quantitative Bestimmungen beim intakten Tiere ausführen kann, die bei andere Gattungen kaum möglich sind. Dazu kommt der Vorteil der leichten Zugänglichkeit des Labyrinths für Eingriffe und der verhältnismässig grossen Dimensionen der einzelnen Teile. Schliesslich ist die Taube billig und immer in grösserer Anzahl zu bekommen und sehr leicht zu verpflegen.

Man fängt die Untersuchung an mit der Beobachtung der normalen Taube in ihrer Haltung und ihren Bewegungen beim Stehen, Sitzen, Gehen und Fliegen. Dann werden die Reaktionen auf absichtlich angebrachte natürliche oder künstliche Reize des Labyrinths studiert. Im allgemeinen werden hierzu thermische, galvanische, dynamische und statische Reize ange-

wandt. Bei der Taube sind die thermischen Reize nur für besondere Zwecke zu benutzen und die Reaktionen müssen mit grosser Vorsicht beurteilt werden, weil erstens das Taubenlabyrinth dafür nicht stark empfindlich ist und zweitens das in der Nähe liegende Zentralorgan auch durch Kälte oder Wärme gereizt werden kann und dabei dieselben Reaktionen auslöst.

Auch die galvanischen Reize sind nur mit der grössten Reserve zu verwerten, weil die Vestibularisnervenäste ausserordentlich empfindlich für diese Reize sind. Man kann, wie Dr. HUIZINGA in meinem Laboratorium nachgewiesen hat, nachdem das Labyrinth an einer Seite schon vor langer Zeit vernichtet worden ist, sodass der Nervus Vestibularis nicht mehr auf galvanische Reize reagiert, das Labyrinth der anderen Seite extirpieren und dann von den einen übrig gebliebenen Nervenstumpf mit sehr schwachem galvanischen Strom von 0.05 bis 0.1 m.A. typische Labyrinthreaktionen hervorrufen, mit entgegengesetzter Kopfabweichung bei Umdrehen der Stromrichtung. Man weiss also beim galvanischen Reiz nicht welcher Teil, ob Sinnesendstelle oder Nerv, vom elektrischen Strom berührt wird.

Zum genaueren Studium bleiben also nur die dynamischen und statischen Reize übrig. Die Reaktionen auf dynamische Reize verteilen wir in Reaktionen auf Drehung, also ausgelöst durch Winkelbeschleunigung, und Reaktionen auf Progressivbewegungen.

#### a. Die Drehreaktionen.

Um diese zu studieren wird die Taube in einem der Taube entsprechend ausgehöhlten Holzklotz befestigt, der auf einer kleinen Drehscheibe montiert ist. Man kann dann nur die Reaktionen an den Kopf studieren, weil die Extremitäten fixiert worden sind. Nach Analogie der Untersuchungsmethoden in der Klinik nach BARANY, wird dann 10 Mal in 20 Sekunden gedreht. Während der Drehung bleibt der Kopf zurück in Folge der Trägheit seiner Masse und macht dabei im Anfang kleine ruckartige Bewegungen, die man als Nystagmus bezeichnet, und die allmählich wieder verschwinden. Unterbricht man nun plötzlich die Rotation, so beobachtet man sowohl am Kopfe, wie an den Augen einen Nachnystagmus, der auf die Dauer und die Grösse zu studieren ist. Wir haben das bei mehr als 100 Tauben getan und grosse individuelle Unterschiede gefunden. (Die Resultate

unserer Untersuchungen sind in verschiedenen Lieferungen des PFLÜGER's Archiv für die Ges. Physiologie vom Jahre 1927 an veröffentlicht worden). Für den Kopfnachnystagmus fanden wir für gewöhnlich Werte von 8—15 Sekunden. Am reinsten sind die Resultate, wenn man den Tauben eine Kopfkappe nach EWALD anlegt, weil dabei der okulare Faktor ausgeschlossen wird, der beim Drehen von grosser Bedeutung ist.

#### b. Reaktionen auf Progressivbewegungen.

Bei schnellem Aufheben und Herunterfallenlassen einer Taube kann man oft den von MAGNUS und DE KLEYN gefundenen Reflex des Muskelschwirrens nachweisen. Man kann dieses am besten dadurch konstatieren, dass man die Taube mit einer Hand bei beiden Flügeln dicht an ihrer Ansatzstelle fasst. Man fühlt dann das eigentümliche Vibrieren der Flügelmuskeln, sowohl bei auf- als auch bei abwärts gerichteter Bewegung.

Dies ist auch die beste Methode, um die weiteren Reaktionen, nämlich die Bewegungen der Füße und des Schwanzes, festzustellen. Man sieht nämlich bei schnellem Senken der Tauben, wie die Füße nach vorn gestreckt werden, wobei sich die Zehen spreizen und der Schwanz fächerförmig öffnet. Dieser Reflex wurde von GROEBBELS sehr zutreffend als Landungsreaktion bezeichnet. Später werden wir sehen, dass dieser Reflex nicht ausschliesslich vom Labyrinth abhängig ist.

Die statischen Reize werden durch Lagewechsel des Tieres hervorgerufen, die dadurch ausgelösten Reaktionen werden als Reflexe der Lage angedeutet und der Wirkung der Otolithenorgane zugeschrieben.

Man rechnet hierzu:

- a. Tonische Labyrinthreflexe auf die Körpermuskeln.
- b. Tonische Labyrinthreflexe auf die Augenmuskeln.
- c. sogen. Labyrinthstellreflexe.
- a. Tonische Labyrinthreflexe auf die Körpermuskeln.

Wir haben oben gesehen, dass die Manipulationen an der Taube in hohem Masse dadurch erleichtert werden, dass sie leicht in einen Zustand von Hypnose zu bringen ist, besonders durch das Aufsetzen einer Kopfkappe. Man kann in dieser Weise beim intakten Tiere quantitative Bestimmungen über den

Tonus an verschiedenen Körperteilen ohne Weiteres ausführen und so die Resultate die EWALD bei seiner Entdeckung des Labyrinthtonus leiteten und die nur qualitativer Art sind, erweitern. Was Tonus ist, ist nicht so leicht zu sagen, für den praktischen Gebrauch genügt es, für den Tonusbegriff den eigenartigen Zustand von Muskelspannung anzunehmen, der in der Klinik nach der Härte der Muskeln oder nach der Grösse des Widerstandes bei passiver Bewegung der Gliedmassen beurteilt wird.

Man unterscheidet: Gesamttonus, Autotonus und Reflextonus, wobei sich der Gesamttonus aus den beiden anderen auf einander superponierten Tonusarten zusammensetzt. Zu den Reflextonusarten rechnet man den Labyrinthtonus, die propriozeptiven Reflexe d.h. die von den Muskeln selbst ausgelösten, die Halsreflexe, die exterozeptiven d.s. die von der Haut ausgelösten Reflexe und die von den Eingeweiden ausgehenden Reflexe. Es kommt bei den Versuchen darauf an, diese Einflüsse einen nach dem anderen auszuschliessen. Glücklicherweise giebt der Zustand der Hypnose keine grosse Veränderungen.

MANGOLD gibt an, dass Vögel in der Hypnose nur in einem etwas hypotonischen Zustand geraten, wobei übrigens die Sinnesfunktionen intakt bleiben.

In meinem Laboratorium ist nun mit einer Versuchstechnik gearbeitet, wobei die Dehnbarkeit der Muskelgruppen gemessen wird, die im umgekehrten Verhältnis zur Tonusgrösse steht. Für die Messung des Flügeltonus wird die Taube mit freibleibenden Flügel im Taubenhalter fixiert, und ein Faden um den Kiel der beiden Endfedern festgebunden, dann lateralwärts über eine Rolle geleitet und an seinem Ende mit einem Gewicht belastet. Die Flügel werden durch den Zug des Gewichtes mehr oder weniger lateralwärts gestreckt. Je schwerer man das angehängte Gewicht macht, desto grössere Streckung des Flügels bekommt man. Man kann nun den Abstand zwischen Flügelspitzen und Seitenwand des Taubenhalters messen, und als Flügelstreckung bezeichnen. Diese Flügelstreckung ist als Mass für die Dehnbarkeit der Flügelbeuger und Adduktoren resp. als der reziproke Wert für den Tonus zu betrachten. In derselben Weise haben wir Versuche für die Beine angestellt. Die Taube wurde dabei in einem Holzklötz fixiert, von dem ein Teil des

Bodens entfernt war, so dass die Beine bequem nach unten gestreckt werden konnten. Man kann dann Gewichte anhängen und bei einem bestimmten Gewicht wieder den Abstand von den Spitzen der Zehen bis zum Holzklotz messen.

Bei den Halsmuskeln muss man unterscheiden zwischen den Halsbeugern und Streckern (die den Kopf vornüber oder rückwärts beugen) und den Halsdrehern (die den Schnabel und den Scheitel in entgegengesetzter Richtung drehen).

Aus den Projektionsbildern ist ohne Weiteres ersichtlich wie wir die Messungen ausgeführt haben. Die Resultate werde ich später besprechen.

#### b. Tonische Reflexe auf die Augenmuskeln.

Wenn man die Lage eines Tieres im Raume ändert, so kann man drei verschiedene Abweichungen an den Augen beobachten, die man als kompensatorische Augenstellungen bezeichnet hat. Es kommen Horizontal- und Vertikalabweichungen vor und überdies dreht das Auge mit dem oberen Pol entweder nach vorn (oralwärts) oder nach hinten (caudalwärts). Diese letzte Augendrehung hat man Gegenrollung oder Raddrehung genannt. Es hat sich herausgestellt dass die kompensatorischen Augenabweichungen hauptsächlich vom Labyrinth ausgelöst werden. Bei Tauben haben wir in unserem Laboratorium gefunden, dass von den tonischen Reflexen auf die Augen die Gegenrollung in messbarer Form besteht, deshalb haben wir nur diese näher untersucht.

Dabei wird die Taube auf einem Brett in dem EWALD'schen Taubenhälter mit Kopfring fixiert. Das Brett kann in 2 Achsen gedreht werden, wobei alle gewünschten Lagen des Versuchstieres geschaffen werden können. Das Auge der Taube wird cocainisiert und ein Kreuz mit einem mit weisser Farbe beschmierten Stempel auf die Hornhaut aufgedrückt. Wenn man nun das Tier um die verschiedenen Achsen dreht kann man deutlich die Gegenrollung am gemahlten Kreuz studieren; gewöhnlich auf photographischen Wege aber auch durch direkte Messung. Wir haben nun an 100 normalen Tauben eine totale Raddrehung von  $6^{\circ}$ — $28^{\circ}$ , mit einem Mittelwert von  $14\frac{1}{3}^{\circ}$  gefunden. Die Raddrehung verläuft nach bestimmten Gesetzen, die gefundenen Werte kann man deshalb in einer Kurve vereinigen, die ziemlich konstant ist.

Es ist nicht möglich an dieser Stelle über Einzelheiten dieser Raddrehungskurven zu sprechen.

c. Jetzt will ich ganz kurz die *Labyrinthstellreflexe* besprechen.

Diese Reaktion wurde schon 1873 von CZERMAK beschrieben, obwohl derselbe sich durchaus nicht bewusst war, dass das Labyrinth hierbei eine Rolle spielt. Erst BREUER erkannte an Tauben, dass diese kompensatorischen Kopfstellungen bei verdeckten Augen labyrinthärer Natur sind.

Beim Drehen des Tieres um die Längsachse oder um die frontale Körperachse hat der Kopf eine deutliche Neigung, im Normalstand stehen zu bleiben. Der Reflex kommt gut zum Ausdruck, wenn man die Taube an Flügeln und Rumpf umfasst und sie dann abwechselnd mit der linken bzw. rechten Seite nach unten dreht. Für das Zeigen des labyrinthären Stellreflexes ist es natürlich notwendig, dass die Augen durch eine Kopfkappe ausgeschaltet werden. Es zeigt sich dass der Einfluss der Labyrinththe grösser ist als derjenige der Augen.

Nachdem man nun das Verhalten der normalen Taube und alle die erwähnten Reaktionen festgestellt hat, schreitet man zur operativen Entfernung des Labyrinths. Man kann die Operation ein- oder doppelseitig machen, aber auch die verschiedenen Teile des Labyrinths gesondert extirpieren. Diese Herausnahme der einzelnen Labyrinthteile ist notwendig zum Studium der Lokalisation der Auslösungstellen der verschiedenen Labyrinthreflexe. Bis jetzt ist es nur gelungen die ganze Pars inferior (Lagena, Schnecke und Sacculus) oder die Pars superior (Utriculus mit Bogengängen) herauszunehmen ohne dauerende Schädigung des übrigbleibenden Teiles. Das die beiden Teile verbindende utriculo-sacculäre Kanälchen wird dabei zerrissen, wächst aber meistens bald wieder zu. Die zusammensetzenden Teile der Pars superior oder der Pars inferior voneinander zu trennen, gelingt nicht ohne den restierenden Teil stark zu schädigen.

Welche Erscheinung beobachtet man nun bei einseitiger Labyrinthentfernung? Wie ist dabei das Verhalten der Taube? Um den Ausfall des Organs rein beobachten zu können muss man warten bis das Tier sich gänzlich erholt hat, was ein paar Tage fordert. Während nun in den ersten Tagen nur etwas Unsicheres in den Bewegungen des Tieres zu sehen

ist, tritt nach einigen Tagen eine sehr auffallende Erscheinung auf, nämlich das anfallsweise Auftreten von Kopfverdrehung, wobei der Kopf nach der operierten Seite geneigt wird, so dass das Auge dieser Seite tiefer zu stehen kommt als das andere. Die Verdrehung ist nicht selten so stark, dass der Schnabel nach oben gerichtet steht und das Hinterhaupt den Boden berührt, ja sogar wird oft der Kopf noch weiter gedreht, bis er nach einer Drehung von  $360^\circ$  wieder in Normalstellung steht, wobei der Hals wie eine Kette mitgedreht wird. Diese Anfälle können Minuten bis Stunden lang anhalten und treten bei allerhand willkürlichen Bewegungen auf und vor allem bei Aufregung jeder Art. Die Annäherung des Beobachters an den Käfig ruft schon die Kopfverdrehung zum Vorschein bei vorher sich ganz oder fast ganz normal verhaltenden Tieren. In den anfallsfreien Zeiten tragen die Tauben den Kopf wieder fast normal oder nur ein wenig zur operierten Seite hin geneigt, dabei bemerkt man eine gewisse Asymmetrie in der Haltung der Flügel.

Der Gang des Tieres bietet nicht viel Abnormes, nur spürt man eine Neigung um in der Richtung des operierten Ohres abzuweichen. Fliegen tun die Tiere ungerne; wenn man sie in die Höhe wirft zeigen sie normale Kraft in den Flügeln, jedoch können sie nicht die gute Richtung beibehalten, sondern kommen in Kreisen flatterend herunter. Die Landung wird dabei sehr ungeschickt ausgeführt, so dass das Tier manchmal umrollt, wobei Aufregung und Kopfverdrehung dann einen baldigen Rückkehr zur Normalstellung verhindern.

Wie kann man nun dieses Verhalten des Tieres erklären? Misst man die absolute Kraft in den oberen und unteren Gliedmassen und in den Halsmuskeln so findet man keinen Unterschied zwischen links und rechts. Nur bewegt das Tier die Gliedmassen an der operierten Seite etwas träger als an der anderen Seite. Die Lösung des Rätsels bietet nun die Untersuchung des Tonus in den Muskeln der beiden Körperhälften. EWALD hat dieser Einfluss des Labyrinths auf den Muskeltonus entdeckt.

Von seinen zahllosen, sinnreich erdachten Versuchen um dieses bei einseitig operierten Tieren nachzuweisen will ich zwei anführen.

1. Aufhängen an den Füßen, wobei die Asymmetrie der ausgebreiteten Flügel gleich auffällt.

2. Fuss-Schnabellage, wobei die Taube beim Schnabel und bei den Füßen ergriffen und ihr Rumpf gestreckt wird. Sie macht hierbei Flügelschläge die wieder asymmetrisch sind.

Bei unseren früher erwähnten Messungen haben wir dieses nun zahlenmässig bestätigen können.

Wir haben dabei gesehen, dass nach einseitiger Labyrinthausschaltung der Flügel der kontralateralen Seite länger wird, dabei gibt es, obwohl nicht so konstant, in der grossen Mehrzahl der Fälle eine Verkürzung der Flügel der homolateralen Seite.

Ein Beispiel möge dieses erläutern:

Belastung in g.	Flügelstreckung in cm.					
	Normal.		8 Tage nach Entfer- nung des linken Labyrinths.		In tiefer Narkose im Anschluss an die vorigen Messungen.	
	rechts	links	rechts	links	rechts	links
10	10	11.0	17.5	14.5	19.0	18.5
20	15	15.0	20.5	18.5	22.0	22.0
30	18	18.5	22.5	20.0	23.5	22.5
40	20	20.0	23.5	21.5	24.5	24.5
50	22	21.5	23.5	22.5	25.0	25.0
60	23	22.5	24.5	23.0		
70	24	23.5	25.0	23.5		

Wir können hieraus den Schluss ziehen, dass das Labyrinth eine tonussteigernde Wirkung auf die Beuger des gegenüberliegende Flügels und meistens eine eben solche Wirkung auf den Strecker des gleichseitigen Flügels ausübt.

Sehr interessant ist nun, was wir bei der Durchschneidung der sensiblen Hinterwurzeln der Flügelmuskulatur gefunden haben, wodurch man den Tonuseinfluss der Propriozeptiven, d.i. des von der Muskelkontraktion selbst reflektorisch ausgelösten Tonus kennen lernt. Dabei haben wir nun gefunden, dass die

Propriozeptiven einen tonisierenden Einfluss ausüben auf die Beuger derselben Seite und auf die Strecker des gekreuzten Flügels.

Man kan also sagen, dass die Labyrinth und die Propriozeptiven in der Weise zusammenarbeiten, dass jedes Labyrinth einen gleichgerichteten Einfluss auf den Tonus hat wie die gekreuzten Hinterwurzeln.

Für die Erklärung der Kopfverdrehung erübrigt es sich einen Einfluss des Labyrinths auf die Halsmuskulatur zu beweisen. Schon EWALD hat dieses getan, wir haben nur seine Resultate ergänzt, durch mehr ausgedehnten Messungen. Ganz kurz will ich unsere Zahlen anführen.

Kopf-rückwärtsbeugen. Bei 6 normalen Tauben war, um den Kopf ganz nach hinten zu beugen ein Gewicht von durchschnittlich  $6\frac{1}{4}$  g nötig, bei 6 einseitig labyrinthlosen Tauben durchschnittlich 5 g und bei 4 doppelseitig labyrinthlosen Tauben  $1\frac{3}{4}$ .

Dabei zeigte es sich dass die absolute Kraft in den Halsmuskeln nicht deutlich herabgesetzt war. Die Messung des Halsdreher-Tonus hat als konstantes Resultat ergeben, dass bei einseitiger Labyrinthextirpation der Schnabel immer bedeutend leichter nach der Seite der Halsverdrehung zu wenden ist.

Dieses ist schon der Fall, wenn die Halsverdrehung noch nicht stattgefunden hat, also schon in den ersten Tagen nach der Operation. Ein Beispiel findet man in unterstehende Tabelle:

Belastung in g	Normal		1 Tag nach Entfernung des rechten Labyrinths	
	Schnabel nach rechts gedreht.	Schnabel nach links gedreht.	Schnabel nach rechts gedreht.	Schnabel nach links gedreht.
2	7°	10°	7°	18°
4	15°	17°	13°	25°
6	24°	22°	23°	41°
8	35°	32°	32°	49°
10	42°	40°	41°	56°
12	48°	48°	46°	60°
14	54°	55°	51°	65°
16	61°	63°	58°	69°

Wie steht es nun mit den tonischen Reflexen auf die Augenmuskeln bei einseitiger Labyrinthextirpation? Wie früher gesagt, haben wir nur die Gegenrollung der Augen zu untersuchen. Wird nun die Raddrehung nach einseitiger Labyrinthextirpation bestimmt, so stellt sich heraus, dass sie auf beiden Augen verringert ist und zwar in stärkstem Masse am Auge der operierten Seite.

Ein paar Beispiele mögen dieses erläutern:

Tauben nr.	Totalraddrehung			
	Vor der Operation.		2—4 Wochen nach rechtsseitiger Labyrinthextirpation.	
	rechtes Auge	linkes Auge	rechtes Auge	linkes Auge
72	18°	21°	5°	15°
114	15°	14°	5°	14°
171	17°	17°	7°	11°
172	18°	17°	4°	9°

Hieraus ist zu schliessen, dass ein jedes Labyrinth die Raddrehung an beiden Augen beeinflusst, dass aber der Einfluss an dem homolateralen Auge stark überwiegt.

Auch die Labyrinthstellreflexe werden stark durch die Operation beeinflusst. Wir haben dabei nur den Reflex auf den Kopf untersucht und den Rumpf ausser Betracht gelassen. Wird das rechte Labyrinth entfernt, so tritt ein deutlicher Unterschied zu Tage, wenn man die Taube mit der Seite des operierten Ohres nach oben oder nach unten dreht. Der Kopfstellreflex ist nämlich in diesem Falle bei linker Seitenlage gut, bei rechter Seitenlage dagegen stark gestört. Man sieht hieraus den grossen Einfluss des Labyrinthes auf die Haltung des Kopfes in Raume.

In welcher Teil des Labyrinths befinden sich nun die Auslösungstellen der erwähnten Labyrinthreaktionen?

Wie schon früher gesagt, ist es uns nur gelungen die zwei Hauptteile des Labyrinths, die Pars superior und die Pars inferior, einander einwandfrei durch partielle Resektionen gegenüberzustellen.

Wenn man nun bei einer Taube alle Bogengänge, Ampullen und den Utriculus einer Seite entfernt, gerät das Tier in einem Zustand, der völlig demjenigen nach totaler einseitiger Labyrinthextirpation gleicht. Es ist dann sogar einem Kenner, der über viel Erfahrung betreffs operierter Tauben verfügt, nicht möglich, eine solche Taube von einer anderen zu unterscheiden, deren Labyrinth vollständig entfernt wurde. Einige Tage nach der Operation tritt in derselben Weise eine Kopfverdrehung auf, es entwickeln sich dieselben Störungen beim Gehen und Fliegen (Kreisgang u.s.w.), und es tritt Asymmetrie in der Haltung und Funktion der Flügel auf. Hieraus ist zu schliessen dass die Pars superior den Labyrinthtonus verursacht! Bei unseren Messungen des Hals- und Flügeltonus vor und nach einseitiger Extirpation der Pars superior haben wir in der Tat dieselben Unterschiede gefunden wie bei der einseitigen Totalexirpation. Auch die Drehreaktion und der Kopfstellreflex sind in derselben Weise verändert.

Die Landungsreaktion weist geringe Störung auf. Nur die Raddrehung der Augen bleibt gänzlich unverändert. Sie stellt das einzige sichere diagnostische Kennzeichen da, wodurch diese, nur der Pars superior beraubten Tauben, von den völlig labyrinthlosen Tauben unterschieden werden können. Eine weit geringere Bedeutung hat die Pars inferior (Sacculus, Cochlea und Lagena) für die statische Labyrinthfunktion. Nach deren einseitigen Entfernung kann man nur eine verminderte Raddrehung feststellen, wie nach der einseitigen Totalexirpation. Aber sonst zeigen die Tauben, bei welchen die ganze Pars inferior entfernt ist, gar keine Störungen, sie verhalten sich wie normale Tauben. Nur bei sorgfältiger Prüfung kann man sehr leichte Gleichgewichtsstörungen und Störungen des Kopfstellreflexes finden. Es ist aber sehr wahrscheinlich dass eine leichte Beschädigung der Pars superior hierbei im Spiele ist. Die Pars inferior hat bei der Taube also eine sehr geringe nachweisbare physiologische Bedeutung. Es ist wohl ein glücklicher Zufall gewesen dass die ersten Untersucher sich hauptsächlich mit der Pars superior befasst haben.

Zum Schluss will ich nun ganz kurz das Bild von der Taube nach doppelseitiger Entfernung des Labyrinths schildern.

Anfangs nach der Operation, sitzt sie auf dem Boden, sich auf den Schwanz stützend, mit vorgebeugtem Bauche und ein-

gezogenen Kopf. Sofort auffallend ist der starke Tonusverlust der Halsmuskeln, der Kopf baumelt hin und her. Die Drehreaktionen sind ganz verschwunden. Es ist kein postrotatorischer Nystagmus zu sehen, weder des Kopfes, noch der Augen. Der Kopfstellreflex ist ebenfalls völlig verschwunden, wie auch die Raddrehung der Augen.

Die Landungsreaktion ist weniger deutlich, aber nicht ganz verschwunden. Es braucht nicht zu verwundern, dass diese Tiere nie mehr fliegen können und wenn sie mit zugedeckten Augen in die Höhe geworfen werden, wie ein Stein niederfallen und zwar niederkommen, so wie es der Zufall gerade will. Beim völligen Fehlen der Stellreflexe, werden Kopf und Rumpf dabei nicht reflektorisch in die Normalstellung gebracht. Die Tiere sind monatelang nicht imstande das Futter vom Boden aufzupicken, ja manches labyrinthlose Tier lernt nie mehr, sich spontan zu nähren. Im Käfig zanken sie sich untereinander wie normale Tiere, nur sind sie nicht imstande viel Schaden anzurichten, da sie die Bewegungen des Kopfes und der Flügel nicht mehr gut beherrschen. Beim Versuch den Gegner zu picken, schleudert die Taube den Kopf in der gewünschten Richtung aber ohne das Ziel genau zu treffen.

Bei dieser Besprechung habe ich viele Einzelheiten unerwähnt gelassen, auch bin ich nicht eingegangen auf die Innervationsfragen, auf den Mechanismus des Sinnesreizes u.s.w. weil das viel zu weit führen würde.

Das Gesagte möge genügen um zu zeigen, dass Vögel ohne Labyrinth es in der freien Natur nicht lange aushalten können, womit die Wichtigkeit dieses Sinnesorganes für diese Tiergattung ohne Weiteres klargestellt ist.

# PHYSIOLOGISCHE UND HISTOPHYSIOLOGISCHE UNTERSUCHUNGEN AN HELGOLÄNDER ZUGVÖGELN

von **Franz Groebbels**, Hamburg.

In einer früheren Arbeit (1), in der ich das Problem des Vogelzuges vom Standpunkt des Physiologen aus behandelte, teilte ich Ergebnisse physiologischer Untersuchungen mit, die ich anlässlich eines Aufenthaltes Herbst 1927 an Helgoländer Zugvögeln erhalten hatte. Ich habe solche Untersuchungen Herbst 1929 auf breiterer Basis fortgesetzt und möchte über die neuen Ergebnisse hier kurz berichten (2).

Die Situation, der wir gegenüberstehen, ist bekanntlich folgende. Durch die Insel im Meere als Rastmöglichkeit und Nahrungsquelle, durch das Leuchtfeuer bei Nacht als Reiz werden eine Anzahl der über und um Helgoland ziehenden Vögel veranlasst, ihren Zug zu unterbrechen. Wir müssen uns fragen: Befinden sich diese Vögel in einem physiologischen Zustand, der darauf hinweist, dass sie der bereits zurückgelegte Weg körperlich mitgenommen hat?

Sind die auf Helgoland rastenden Vögel vielleicht gerade solche, die instinktiv die Nahrungsquellen der Insel dazu benützen, ihre Betriebsstoffreserven wieder aufzufüllen, ehe sie weiter fliegen?

Besteht vielleicht eine innere physiologische Beziehung zwischen dem Ernährungszustand, den die Tiere auf Helgoland nach ihrer Ankunft zeigen, und der Unterbrechungsdauer, dem Wiedereinsetzen der Zugtrieberscheinung, soweit sie innersekretorisch bedingt ist?

Ich habe, um der Beantwortung dieser Fragen objektiv etwas näher zu kommen, eine grosse Anzahl dieser Tiere aus zusammen 27 Arten in drei verschiedenen biologischen Zuständen untersucht:

1) Verh. Ornithol. Ges. Bayern, 18 H 1/2, 44, 1928.

2) Eine ausführliche Mitteilung findet sich in der Ztschr. f. vergl. Physiologie 1930.

Einmal im Zustand, den die Tiere unmittelbar aus dem Zug herausgefangen boten, ehe noch irgend ein Faktor der Insel, sei es Rast, seien es Nahrungsquellen, auf sie eingewirkt hatte.

Zweitens im Zustand, den die Tiere im Fanggarten zeigten, ausgeruht und mitten in der Nahrungsaufnahme.

Drittens im Zustand experimentell hervorgerufenen Hungerns.

Untersucht wurden Körpertemperatur, Körpergewicht, Fettgehalt, Blutzucker und Verdauungszustand.

Es ergab sich folgendes Bild: Die am Leuchtturm direkt aus dem Zuge herausgefangenen Vögel waren in gutem Ernährungszustand, hatten als Betriebsstoffquelle für die Flugarbeit des Ruderfliegers, als Hungerschutz im Sinne eines Eiweisspareres, als Wärmeschutz für die Wanderung in kühlen Herbstnächten ein reichliches Fettdepot. So betrug z.B. der Fettgehalt bei am Leuchtturm gefangenen *Oenanthe oen.* 41,1—62 % der Trockensubstanz der Weichteile, bei *Sylvia borin* (BODD.) 49,9—61,8 %, bei einem Exemplar von *Sylvia communis* Lath. 77,3 %, bei einem *Phylloscopus trochilus* L. 55,1 %. Dieses erhebliche Fettdepot, das 11,2 bis 33,9 % des Körpergewichts ausmachte, dürfte ein Ausdruck innersekretorischer Vorgänge sein in dem Sinne, dass infolge Herabsetzung der Produktion dissimilatorisch wirkender Hormone der Ansatz der verarbeiteten Nahrungsprodukte den Abbau im Körper erheblich überwiegt. Die untersuchten Hoden ergaben das Bild der Ruhe, der Präspmatogenese, die Schilddrüsen zeigten ganz schmales Epithel und eine starke Anhäufung von Kolloid in den Follikeln, die ich als Ausdruck einer herabgesetzten Abführung des Hormons in den Körper und nicht umgekehrt deuten möchte. Denn nach unseren bisherigen physiologischen Erfahrungen dürfte eine gesteigerte Produktion und Ausschüttung dieses Hormons in den Körper mit der beobachteten starken Fettablagerung nicht vereinbar sein.

Alle am Leuchtturm gefangenen Tiere zeigten eine auffallend niedrige Körpertemperatur. Das Maximum der Eigenwärme lag bei Leuchtturmfängen fast immer unter dem Tagesminimum, festgestellt bei derselben Art im Fanggarten. Es ist diese Erscheinung nicht ohne weiteres

verständlich. Man hätte erwarten müssen, dass die Körpertemperatur infolge der erheblichen vorausgehenden Flugbewegung höher liegt. Während bei Tagfängen nach kurzem Ruhigsitzen die Eigenwärme sank, stieg sie bei Leuchtturmfängen nach dem Ruhigsitzen im Gegenteil etwas an. Ich glaube bis jetzt, dass es sich um den Effekt einer Art Auskühlung handelt. Die Leuchtturmfänge hatten z.T. einen niedrigeren Blutzuckerspiegel als die Tagesfänge derselben Art. Von 103 solcher Tiere, meist Singvögel, hatten 95=92,2 % leere Mägen. Der Propepsingehalt der Drüsenmagenschleimhaut war hoch. Die Tiere befanden sich im Zustand der Verdauungsruhe, aber nicht des längeren Hungerns.

Die Fanggartenfänge, die sich die Nahrungsquellen des Eilands nutzbar machten, zeigten ein anderes physiologisches Bild. Blutzuckerspiegel und Körpertemperatur waren hoch, von 139 Tieren hatten nur 15=10,7 % leere Mägen. Der Propepsingehalt der Drüsenmägen war entsprechend des Fresszustandes niedrig.

Nicht alle Vögel erreichen Helgoland in gleichem und gleich gutem Ernährungszustand. Dafür spricht schon die Gewichts-differenz, die bei den von mir untersuchten Arten zwischen 16,6 und 64 % schwankte. Sowohl am Leuchtturm wie auch im Fanggarten greifen wir Lebensmaxima und -minima, Vögel, die vor der Ankunft genügend Nahrung fanden und solche, die nicht genug Nahrung bekamen, sei es nun, dass es sich um absolutes Hungern handelte, sei es, dass eine längere quantitative Unternährung vorlag. Was die Dauer einer solchen Hungerperiode betrifft, so entsprach nach meinen Feststellungen bei *Phoenicurus phoenicurus* L. die im Freien beobachtete maximale Gewichts-differenz beider Geschlechter dem prozentualen Gewichtsverlust, den gut ernährte gekäfigte Tiere nach etwa 20 St. Hungern zeigten. Von besonderer Bedeutung nun scheinen mir Befunde zu sein, die dafür sprechen, dass zwischen Ernährungszustand und innersekretorisch unterhaltenem Zugtrieb ein kausaler Zusammenhang besteht. 4 bereits beringte nach 1—2 Tagen wiedergefangene *Phoenicurus* hatten nur ein Gewicht bis zu 13 g, ein Minimalgewicht, das unter den 60 frisch gefangenen Vögeln derselben Art nur 16,6 % zeigten. Ein fünftes Tier, 9 Tage nach der Beringung wieder gegriffen,

hatte sein Körpergewicht bereits auf 14,5 g aufgeholt. Diese Beobachtung und die Feststellung, dass manche andere Arten, die wir sehr lange auf der Insel beobachteten, sehr abgemagert sind, offenbar, weil sie die nötige Nahrung nicht finden, lässt uns wichtige Zusammenhänge zwischen Stoffwechsellzustand und Zugtrieb vermuten. Wunderbar planvoll aus dem Grunde, weil der innere kausale Zusammenhang, Erlöschen des Zugtriebs bei Erschöpfung der Betriebsstoffreserven, Wiedereinsetzen des Triebes bei Auffüllung der Depots für die Zugarbeit, ein mächtiger Schutz und eine wesentliche Hilfe sind für ein kleines Tier, das bei stärkster Beanspruchung ferne Ziele gesund erreichen will.

---

VERSUCH ZU EINER VERHALTUNGS-  
PSYCHOLOGISCHEN DEUTUNG DES BALZ-  
GEBARENS DER KAMPFSCHNEPFE,

*Philomachus pugnax* (L.)

von A. F. J. Portielje, Amsterdam.

Mit dem wundersamen Benehmen der Kampfschnepfe, *Philomachus pugnax* (L.), habe ich mich schon mehrere Jahre regelmässig befasst, und zwar nicht nur an verschiedenen Balzplätzen im Freien, sondern auch an unserem, sich den natürlichen Bedingungen möglichst nähernden Kampfpläufergehege im Garten der hiesigen Kön. Zoologische Gesellschaft „Natura Artis Magistra“. Lag da doch — eben weil die Vögel hier ihre Scheu völlig ablegten — eine nicht zu unterschätzende Gelegenheit zu ständiger, genauer und kritischer Beobachtung vor.

Dass es sich beim von NAUMANN und anderen Autoren ganz und gar „vermenschlichten“ Gebaren der Männchen wesentlich um ein ganz eigenartiges Balzverfahren und nur beiläufig um Kämpfen handelt, ist nach den ausführlichen Erörterungen von E. SELOUS<sup>1)</sup> und F. CHRISTOLEIT<sup>2)</sup> wohl allgemein erkannt worden.

Aber auch an SELOUS' auf dem DARWIN'schen Prinzip der sexual selection beruhenden und gewissermassen noch anthropomorphistischen Interpretation der Tatsachen ist meiner Ansicht nach noch manches auszusetzen. Ist er doch der Meinung: „that the whole end and object of the gathering is courtship on the part of the ruffs, choice and acceptance“, oder sogar „marked predilection on the part of the reeve“. Und gegen CHRISTOLEIT's mehr oder weniger teleologische „Blumenbeet“-Erklärung und sein Bestreben, für die Form des Balzen lediglich den Mangel eines Paarungsrufes verantwortlich zu machen, möchte ich ebenfalls Einspruch erheben. Es sei mir sodann gestattet, meinen auf vergleichend ethologische und psychologische Analyse des Verhaltens begründeten Deutungsversuch des Balzgebarens hier zum Besten zu geben.

Wohlerwogen kann jedes „Zurückführen“ auf Einzelheiten

nach irgend einem gesonderten Prinzip nicht zu einer gewissen Einsicht in den vollständigen Zusammenhang des Ganzen sondern vielmehr zu einer eben einseitigen Beleuchtung der tatsächlichen Verhältnisse führen.

In meinen Beiträgen zur Ethologie bzw. Psychologie von *Rhea americana* L.<sup>3)</sup>, *Botaurus stellaris* (L)<sup>4)</sup>, *Phalacrocorax carbo subcormoranus* (Brehm)<sup>5)</sup> und *Larus argentatus argentatus* Pont.<sup>6)</sup>, sowie in einer noch erscheinenden Arbeit über *Gallinula chloropus* L. habe ich zu wiederholten Malen darauf hingewiesen, dass allerhand von Vögeln in biologisch-wichtigen Angelegenheiten auf psycho-physische Anreize produzierte Bewegungstypen sich bei genauer, ständiger Beobachtung, womöglich experimenteller Prüfung — wie mir dies mitunter eben oder nur im Zoologischen Garten möglich war<sup>4)</sup> — nicht unbedingt auf Einzelreaktionen auf gesonderte, physiologische Reize oder Aussenweltmerkmale zurückführen lassen.

Vielmehr bringt kausale sowie auch finale Betrachtung die Einsicht, dass die betreffenden, zielstrebigten Verhaltensweisen eine artspezifische Komplexgebundenheit, ein „inneres“, phylogenetisch-bedingtes oder genotypisches Gerichtet-sein auf von uns meistens schwer zu bestimmende Umweltstrukturen bzw. Reizsituationen aufweisen und infolgedessen nicht als Mechanismus kombinierter Reflexabläufe „rein-kausal“ zu erklären, sondern bei kausaler und finaler Betrachtung eben zu verstehen sind als Antwortreaktionen einer von superindividuellen oder genotypischen Dispositionen beeinflussten phaenotypischen „Zwei-einigkeits“ des „Körpers- und seiner Funktion“ \*).

#### Das premaritale Verhalten bei den Laro-Limicolae.

Zumal in Sachen der gewöhnlich als „courtshipceremonies“ oder „Balzspiele“ bezeichneten pränuptialen oder premaritalen Intensions-Äusserungen, welche mimische sowie auch phonetische Ausdruckstypen nicht absichtliche, willkürliche Handlungen bzw. „Sprache“, sondern eben Instinkt-Äusserungen sind, habe ich vor allem in meiner Silbermöwenarbeit<sup>6)</sup> einiges hervorgehoben, was meiner Meinung

\*) Man habe mich hier — beiläufig gesagt — bitte weder eines mechanistischen Monismus noch auch eines psycho-physisch parallelistischen Dualismus in Verdacht.

nach von andern Autoren immer nicht eigentlich in seiner psycho-biologischen Bedeutung erfasst, meistens sogar gänzlich übersehen worden ist.

Ich habe die Laut-Äusserungen und Intentionsbewegungen — deren sorgfältige Analyse zum Verstehen des Verhaltens unbedingt nötig ist — bei verschiedenen Vögeln genau zu studieren versucht und die betreffenden premaritalen Handlungsabläufe als instinktive Symbolhandlungen bezw. Instinktübertragungen bezeichnet. Und zwar weil sie meiner Ansicht nach, und von psychologischem Gesichtspunkt aus, den gewiss an engeren Grenzen zu bindenden Begriffen der Werbung bezw. des Spieles nicht so ohne Weiteres untergeordnet sein dürften, zudem mit den Begriffen des „Symbols“ und der „Übertragung“ der menschlichen Psychoanalyse je gewissermassen in wenn auch sehr entferntem Zusammenhang stehen mögen.

In diesen also von ererbten Dispositionen ausgehenden und spontan oder impulsiv im Individuum auffallenden Triebäusserungen dürften sich die betreffenden artspezifischen und finalgerichteten „Einstellungen“ vorläufig noch ineffektiv, wenn auch in zweckdienlicher Weise gleichsam „Luftmachen“, indem sie als „symbolische“, manchmal eigentümlich vor- oder nachtempierte Instinktäusserungen zum Vorschein kommen.

Ethologisch mögen sie einen gewissen regulativen Vor- oder Einübungswert haben, oder auch Feststellung bezw. Behauptung eines Brutrevieres und Zusammenbringen der Geschlechter bewirken. Psychologisch dürfen wir sie betrachten als Objektivierung innerer Erregungszustände den adäquaten Situationen bezw. Objekten gegenüber. Kausal werden sie, wie gesagt, entweder von einer Umweltstruktur bezw. Reizsituation oder eben auch von jeweiligen inneren Zuständen bedingt, final sind sie als vorläufige Äusserung der entsprechenden alsbald oder allmählig wirkungsvollen Handlungsabläufe aufzufassen und dürften wir einigen von ihnen die Bedeutung eines unwillkürlichen Sichbemerkbarmachens bezw. Führungshaltens, also eine gewisse Mitteilungsfunktion, vielleicht nicht absprechen, insofern wenigstens die „Gatten“ bezw. Küchlein offenbar bezw. von „Locktönen“ zu „einstimmenden“ oder „antwortenden“ Reaktionen aktiviert werden.

In dieser komplex-gebundenen Zielstrebsamkeit — „purposive behaviour“ (MAC DOUGALL) der Spezies — braucht noch keineswegs etwa zweck-einsichtiges Verhalten — „purposefull“ behaviour — vorzuliegen. Die Möglichkeit aber, dass Vögel hin und wieder oder allmählich doch in gewissermassen absichtlicher Weise ihre Handlungsabläufe und „Verkehrsformen“ produzieren, dürfte nicht ganz und gar ausgeschlossen sein, wenn sie auch immerhin nicht so leicht nachgewiesen werden kann.

In dem „Frühlingserwachen“ der premaritalen Intentionsbewegungen und Lautgebilde der Vögel liegt also eine individuelle Einsicht-des-Zweckes, eine absichtliche Wahl — „choice and acceptance“ — oder eine mimische bzw. phonetische „Sprache“ im gedanklichen Sinne noch gar nicht vor. Vielmehr ist es als rein impulsive bzw. emotionelle Ausdrucksform von phylogenetisch-bedingten, genotypischen Triebanlagen der an der Fortpflanzung beteiligten Instinkte zu verstehen die, vorläufig noch ineffektiv, schon ihre Fähigkeit bemerkbar machen, bevor sie sich nach kürzerer oder längerer Zeit in wirkungsvolle Tätigkeiten am Brutplatz erheben.

So lässt sich beobachten, wie das später erst an den betreffenden adäquaten Objekten bzw. in adäquaten Situationen wirkungsvoll sich gestaltende Suchen und Behaupten des Nestortes, das Paarformen, sich Begatten, Nisten, Betreuen und Junggefüttern anfänglich öfters eben weit vortempiert, in einem „symbolischen“ Abreagieren zum Ausdruck kommt. Und zwar im Balzflug, in einer gewissen Kampfbereitschaft der ♂♂, in „symbolisch“ produzierten Kopulationstrieb-Äusserungen — auch oder eben ohne dass die Anwesenheit des andern Geschlechts dazu unbedingt nötig scheint —, in Nisttrieb-Äusserungen, wie die von mir als „Aufraffungstrieb“ und „Scheinnisten“ bezeichneten Handlungsabläufe, im Zärtlichkeits- und im Bruttrieb oder Betreuungsausdruck. Ausserdem können ganz merkwürdige Instinktsübertragungen zum Vorschein gebracht werden können, nämlich Objektübertragungen und Situationsübertragungen, je nachdem die betreffende Triebäusserung zwar durch die adäquate Situation ausgelöst, aber an irgendeinem inadäquaten Objekt geübt wird, oder aber

an dem adäquaten Objekt, jedoch in einer inadäquaten Situation vollzogen wird. Zum wesentlichen Verständnis nun des eigentümlichen Balzzeitverhaltens von *Philomachus* vermag eine vergleichende Untersuchung der oben erwähnten premaritalen instinktiven Symbolhandlungen in der Gruppe der Regenpfeifervögel, besonders der *Laro-Limicolae* GADOWS, uns eben Verschiedenes an die Hand zu geben, was in Sachen allzu einseitiger Deutung und Prinzipien-Gebundenheit erlösend und Einsichterweiternd wirken kann.

Bei ganz verschiedenen Vögeln dieser grossen Gruppe kann man eben, allem Unterschiede zum Trotz, auffallende Ähnlichkeiten auffinden in Sachen der sich allmählig wirkungsvoller gestaltenden Aktivität der gemeinsam sich am Nisten, Betreuen, Füttern und Jungeausführen beteiligenden Paare.

Es gibt z.B., wie ich in meiner Möwenarbeit<sup>6)</sup> hervorhob, einander entsprechende Nisttrieb-äusserungen bei *Larus*-Arten, bei *Vanellus* (VERWEY<sup>8)</sup>), bei *Recurvirostra* und *Haematopus*. Ebenso übereinstimmende Bruttrieb- oder Betreuungsausdrücke bei *Larus*-Arten, bei *Vanellus* (VERWEY<sup>8)</sup>), bei *Limosa* (JUL. HUXLEY und F. A. MONTAGUE<sup>9)</sup>) *Burhinus* und *Charadrius*.

Je nach der Weise, wie ♂ und ♀ sich an den verschiedenen Phasen der Fortpflanzungstätigkeit im weitesten Sinne beteiligen, konnte ich artspezifische Unterschiede in den vorläufigen, premaritalen Triebäusserungen feststellen, ausserdem aber auch mehr oder weniger aus dem allgemeinen Typus herausfallende Handlungsabläufe.

### Die drei Phasen der Schaubalz von *Philomachus*.

Beim Kampfläufer gibt es, was das ♂ anbelangt, ausschliesslich die am Balzplatz oder von umherfliegenden ♂♂ auch wohl einmal anderswo gemeinsam geübte Ausdruckform, die wesentlich als „S c h a u b a l z“ zu betrachten ist und wobei dann — wie auch SELOUS und CHRISTOLEIT dies hervorheben — als „belangloses Accidens“ das eigentliche K ä m p f e n zum Ausbruch kommt. Das Verhalten der Geschlechter habe ich an verschiedenen Balzrevieren im Freien, zumal aber auch in unserem Zoologischen Garten, und da eben aus nächster Nähe studiert und erst mal genau zu analysieren versucht, statt es auf theoretischen Gründen prinzipielleinseitig auf Zuchtwahl und Stimm-Mangel

zurückzuführen, die wenn sie auch mitspielen dürften, darum eben noch nicht alles auszumachen brauchen.

In dieser lautlosen Balzäusserung kommen nun deutlich drei Phasen zum Vorschein. Zuerst ein erregtes, trippelnd Herumdrehen und Hin- und Her-, Vorwärts- und Rückwärtsrennen, wobei Kopf und Körper wagerecht gehalten oder auch der Schnabel ein wenig nach oben getragen wird, indem Hauben- und Kragenfieder aufgerichtet und die Flügel mehr oder weniger geöffnet bzw. stürmisch geklatscht werden. Während dieses mehr oder weniger kreisenden Rennens und Trippelns wird bisweilen auch noch hie und da triebmässig am Boden gepickt. Es äussert sich in dieser Phase offenbar eine starke sexuelle Erregtheit ein „Drang zur Tat“. Abgesehen von dem kreisenden Durcheinanderrennen behauptet jedes ♂ im Balzrevier seine eigene Balzstelle, was ich besonders gut kontrollieren konnte im Balzrevier am „Mooie Nel“ (unweit Spaarnadam in der Nähe Haarlams), wo sich in dem feuchten Wiesengelände eben zwei gesonderte, gut übersichtliche kleinere Balzplätze befinden. Ende April konnte ich an einem Balzplatz immer höchstens 15, am anderen 8 ♂♂ beobachten, von denen einige gut an der Kragenfarbe zu erkennende ♂♂ immer wieder dieselbe Stelle innehatten, während die ♀♀ sich abwechselnd an einen der beiden Balzplätze niederliessen.

Nach dem obenbeschriebenen Umhertrippeln bzw. Rennen erfolgt nun auf einmal die zweite Phase des Balzgebarens, die eigentliche Schaubalz als „sexual display“, wobei der Vogel plötzlich innehält und sich an Ort und Stelle mit ganz weit gespreiztem Schmuckgefieder und halbgeöffneten Schwingen in die Fersen duckt, indem der Kopf ganz tief vornübergebeugt und der gespreizte Schwanz bis an den Boden gekrümmt wird. In dieser Stellung verharret er mehrere Sekunden.

Schliesslich — und eben diese von mir im Zoologischen Garten genau studierte und im Jahre 1922 schon in einem gemeinverständlichen Zeitungsartikel <sup>8)</sup> hervorgehobene Ausdruckbewegung wurde vorher noch von keinem Autor erwähnt — macht sich als dritte Phase ein spasmatishes Zittern des Gefieders und Zucken der Flügel zumal aber des gespreizten, stark herumgebogenen Schwanzes bemerkbar, welcher Bewegungstypus eben genau demjenigen der effektiven Ko-

pulation entspricht. Diese Intentionbewegung halte ich somit für symbolische Äusserung des Kopulationstriebes und möchte ich als instinktives Begattungssymbol bezeichnen.

Nach diesem nicht zu verkennenden Betragen schüttelt sich das ♂ das Gefieder wieder zurecht und lässt es sich entweder offenbar beruhigt nieder, oder bleibt es auf einige Zeit müssig an seiner Stelle stehen. Bisweilen auch fliegt einer oder der andere auf einmal wie „ausgelassen“ auf und in weitem Bogen abstreichend davon oder umher, wobei andere Kraft eines subjektiven Teilhabens meistens ebenfalls zum Auf- und Umherfliegen stimuliert werden. Vielleicht mag diese einzelne oder kollektive „Ausgelassenheit“ die Bedeutung einer Abspannung, einer Catharsis haben. In einiger Entfernung lässt sodann der ausgelassene Flug sich bald wieder nieder, fährt da auf kurze Zeit wieder mit Balzen und Kämpfen fort und schliesslich fliegt einer nach dem anderen wieder zum eigentlichen Balzplatze zurück.

Bei der an Ort und Stelle stockstill geäusserten zweiten und dritten Balzphase kommt es zwischen zwei Nachbarn, wenn sie auch öfters ganz nah an einander stehen können, nicht leicht zum alsbald zu erörterenden Kampfausbruch. Mehrmals konnte ich eben beobachten, dass ein in Phase 1 herbeitrippelndes ♂ sich dicht an einem anderen, in Phase 2 sich duckenden ♂ ebenfalls niederliess und Streitereien ganz ausblieben, indem eines von den beiden sich nach Beendigung der 3. Phase beruhigt davonschlich. Oder aber, dass beim sich-aufrichten eines wieder in die 1. Phase verfallenden ♂ das andere ♂ ebenfalls in Phase 1 seinen Hochsprung machte und die beiden sich demzufolge einige Sekunden stritten. Es löste da eben das Herumtollen des einen den Kampftrieb beim anderen aus.

Auch sah ich manchmal, wie ein ruhig dastehendes ♂ von einem anderen in die 2. Phase versenkten ♂ genähert und „angebalzt“ wurde. Da wurde also Objektübertragung getrieben, indem die Instinktäußerung einem inadäquaten Objekt gegenüber zum Vorschein gebracht, durch dieses eben ausgelöst wurde.

Die drei Phasen des Balzgebarens sind also m.A.n. wesentlich drei triebmässige, in bemerkenswerter excessiver Weise produzierte Symbolhandlungen“, worin sich der Kopulationstrieb auffallend bemerkbar macht in der

adäquaten Situation (Balzplatz); ihr zweckdienlicher Charakter wird durch die scheinbare Unzweckmässigkeit z.B. beim Fehlen oder Sich-davonmachen der ♀♀ oder beim „display“ einem anderen ♂ gegenüber, nicht in Frage gestellt.

### Das Kämpfen.

Kommt einem in der ersten Phase des Balzens umhertollenden ♂ zufälligerweise ein anderes in die Quere, so geht auf einmal das vom Balzgebaren wohl zu unterscheidende **K ä m p f e n** los. Beide oder auch mehrere Gegner fahren dabei unter wütendem Flügelklatschen und Hochspringen auf einander los, indem die Kragenfedern wild umherwehen, treten einander mit Füßen und ergreifen einander manchmal so fest im Kragen zumal auch



Polder Waal en Burg, Texel.

A. BURDET phot.

Kampfläufer ♂♂ in der zweiten Phase der Balzäusserung, rechts ein davon-  
gehendes ♀. Man beachte, wie einige ♂♂, in ihrer Balzpose versunken, dem  
vorübergehenden ♀ weiter gar nicht aufmerken und daher ihr eben den  
Rücken zeigen.

in den Flügeln, dass zuweilen die Hand- bzw. Armschwingen sogar abbrechen, sodass einige ♂♂ mitunter bis zur nächsten Mauser fast flugunfähig werden können.

Ein irgendwo am Balzplatz zum Ausbruch kommender Kampf vermag sofort zu gemeinsamen Streitereien auf der ganzen Linie zu „alarmieren“. Nach einigem Anspringen werden die Wüteriche einander aber alsbald wieder los und verfallen sodann, und zwar ein jeder an der eigenen am Balzplatz behaupteten Stelle, wieder in ihre Balzstellungen oder geben sich, indem sie sich nach einer Weile in Ruhestellung aufrichten, auf einige Zeit zufrieden.

Jedes am Balzplatz herankommende ♀ oder auch sich da niederlassende ♂♂, sogar überm Balzplatz herüberfliegende Rotschenkel (*Tringa totanus* (L.)) vermag das Balz- und somit auch das Kampfverfahren sofort auszulösen.

Anwesenheit eines oder mehrerer ♀♀ ist zum Kampfausbruch also nicht nötig, vermag allerdings die allgemeine sexuelle Erregtheit bedeutend zu steigern, wie aus dem Betragen der am Balzplatz versammelten ♂♂ deutlich ersichtlich wird. Mehrmals bleiben einige ♂♂, dem vorübergehenden ♀ allmählich den Rücken zuwendend, dabei gleichsam in ihrer zweiten Balzpose versunken, ohne es weiter irgendwie zu beachten.

Wie wenig scharf begrenzt übrigens der äussere Reizkomplex sein dürfte, der — hier abgesehen vom inneren Zustande — das Balzgebaren beim ♂ eigentlich auslösen mag, geht schon daraus hervor, dass ein jedes Herbeifliegen von Artgenossen, sogar von nicht all zu artverschiedenen Vögeln den allgemeinen „Sturm und Drang“ sofort zu aktivieren vermag.

### Deutung des Balzgebarens.

Ausser der also ganz auffallend den allgemeinen Rahmen überschreitenden „Schaubalz“ mit ihren drei Phasen, konnte ich beim *Philomachus* ♂ von den verschiedenen andern bei *Larilimicolae* zu beobachtenden instinktiven Symbolhandlungen, deren tiefere Analyse das Verstehen des Verhaltens eben so wesentlich zu fördern vermag, nichts in dieser Hinsicht Bedeutsames auffinden.

Dieses Fehlen bzw. Ausbleiben vom Balzflug, von Nisttriebäusserungen, Betreuungsausdruck u.s.w. möchte ich nicht ohne weiteres mit dem Fehlen eines Balzrufes, sondern eben damit in Zusammenhang bringen, dass die ♂♂ sich nicht im Geringsten

am Nestortbehaften, Nisten, Betreuen und Jungeausführen beteiligen.

Bei der Kampfschnepfe, die bekanntlich ausser der Fortpflanzungszeit sich in Flugverbänden von getrennten ♂♂ und ♀♀ über ganz Europa bis zum Kaplande, in Asien südlich bis Indien verbreitet (BREHM<sup>10</sup>) und HARTERT<sup>11</sup>) treten die Geschlechter, sobald die umherstreichenden Fluchten im April oder Mai flugweise zum Balzrevier kommen, eben nicht wie ihre Verwandten aus dem sozialen Leben des Zugverbandes heraus, damit sie am Brutplatz eine gewisse „Zwei-Einigkei“ von Paaren bilden.

Bei *Philomachus* bilden sich am Balzplatz nur Paarungs Genossenschaften! Wird hier doch das flugweise soziale Zusammenhalten der ♂♂, die schon vor den ♀♀ und noch nicht ganz ausgefärbt am Balzrevier eintreffen, gar nicht gelöst, sondern es stürzt sich der ganze Flug gemeinsam in die „Walpurgiszeit“ der Balz, ehe noch die alsbald sich da ebenfalls einstellenden ♀♀ sich am Balzplatz niedergelassen haben.

Es handelt sich dabei durchaus nicht um Polygamie. Mit HEINROTH<sup>12</sup>) möchte ich glauben: „dass es sich überhaupt nicht um eine „Ehigkeit“ oder „Gamie“ handelt, denn zur Ehe gehört doch wohl immer wenigstens ein gewisses Zusammenhalten der beiden Beteiligten und nicht einfach eine oder mehrere Begattungen, zwischen denen sich die Tiere womöglich gar nicht sehen.“ Von irgend einem Zusammenleben der Geschlechter — wie z.B. beim Straus — lässt sich eben nichts verspüren. Es schliessen sich die ♀♀ der männlichen Balz-Gruppe ohne Weiteres an, und die ganz bestimmt balzörtlich gebundenen ♂♂ lassen sich lediglich zum Begatten und eben nicht zum Paarformen mit ihnen ein. Zeigen sich auch später, während der Lege- und Brutzeit der ♀♀ öfters ♂♂, deren balzörtliche Gebundenheit sich anscheinend schon mehr oder weniger gelockert hat, vereinzelt oder in kleinen Fluchten in der Umgebung der weiblichen Nist-Stellen, so hat dieser zeitweilige Aufenthalt mit einem sich am Brüten bzw. Betreuen-beteiligen nichts zu tun. Es wird ja auch hin und wieder noch gebalzt und gekämpft, da erst Ende Juli der Flug der ♂♂ damit anfängt, bis gegen die Zugzeit, die Ende Juli eintritt, umherzustreichen.

Gerade dadurch, dass die ♂♂ gar nicht

aus dem sozialen Flugverband herauskommen, sondern sich — von Nahrungssuchen, Kämpfen und Mussezeiten abgesehen — fast unaufhörlich in das triebmässige, symbolische, sowie effektive Balzgebaren versenken, dürften sie sich, wie dies ja auch ihren excessiv entwickelten Brunsthoden und ausserordentlich variablen, secundären Geschlechtscharakteren entspricht, zu überwiegend auf Balz und Begatten spezialisierten „Schaubalzern“ herangebildet haben. Mit dieser stark überwiegenden Spezialisierung — in die sich der Kampfläufer gleichsam wie in eine Sackgasse verrannt hat — muss sodann wohl als Korrelation eine bis zum totalen Verlust vorgeschrittene Reduktion der Fähigkeiten zum Paarformen, Nisten, Betreuen einhergegangen sein, was eben ihrem ausserordentlichen und sozialen Schaubalzen und dem gleichfalls bemerkenswerten Ausbleiben jeglicher auf Nisten und Betreuen gerichteten Triebäusserungen vollends entspricht. Das mit der Schaubalz verbundene, fortwährende Kämpfen mag sodann im Laufe der Zeit noch das Seinige dazu beigetragen haben, die sexuelle Dimorphie hinsichtlich des Grössenunterschiedes der Geschlechter zu vervollständigen. Dass diese Schaubalz ausschliesslich durch Fehlen eines Paarungsrufes bedingt sei, wie CHRISTOLEIT ja behauptet, indem er zudem auch von einem polygamen Charakter der Fortpflanzung und von der möglichen Notwendigkeit einer dem Blumenbeeteffekt gewissermassen analogen Wirkung spricht, kommt mir nach oben Angeführtem wie gesagt als unrichtig vor. Was die mehr oder weniger teleologische Erklärung mittels einer Blumenbeetanalogie anbetrifft, möchte ich noch kurz bemerken, dass das einzelne *Philomachus* ♂, das übrigens auf dem Zuge bisweilen schwache Stimm-Äusserungen von sich gibt, im offenen Wiesen- oder Ufergelände umherstreichend, sich da einem sich niederlassenden ♀ einfach mit dem Schmuckgefieder wohl genau so gut bemerkbar machen könnte, wie so manches ebenfalls beim Balzen nicht recht laut werdende Fasanen ♂ sich seinem ♀ gegenüber bemerkbar zu machen imstande ist. Statt das ganz eigenartige Verhalten des Kampfläufers ♀ also

auf einen einzigen Faktor zurückzuführen, möchte ich es lieber auffassen als die Resultante eines eben vielseitigen psycho-physischen Prozesses, der Innen- und Umweltbezogener, funktioneller und körperlicher Natur sein muss, und in dem phylogenetische bezw. ontogenetische Fixationen mitgespielt haben dürften, in einer ganz komplexen Weise, die sich begrifflich gewissermassen verstehen, aber in ihrem ganzen Umfang eben nicht einseitig kausal-wissenschaftlich erklären lässt. Noch möchte ich nebenbei bemerken, dass wir übrigens ja auch beim gurgelnden Birkhahn (*Lyrurus tetrix* (L.)), bei den Paradiesvogelmännchen, die eben über ganz laute Balzrufe verfügen, und bei der mit dem Schnabel „knebbernden“ zudem aber auch singend „bibbernden“ grossen Bekassine oder Sumpfschnepfe (*Gallinago media* (Lath.)), ein dem sozialen Schaubalzen des Kampffläufers mehr oder weniger analoges Verhalten finden, indem auch diese „Balzkünstler“ sich nicht am Brüten bezw. Betreuen beteiligen.

#### Das Verhalten der Weibchen am Balzplatz.

Wie verhält sich nun eigentlich das ♀ dem kollektiven Gebaren der ♂♂ gegenüber? Darf man hier mit SELOUS von einem tatsächlichen Wählen, von „marked predilection“ sprechen?

Aus seinem anscheinend gleichgültigen Betragen am Balzplatz lässt sich zuvorderst nicht leicht klug werden betreffs der Frage, ob dieser „sexual display“ — an sich Ausdruck sexueller Erregtheit der ♂♂ — vielleicht auch den Paarungstrieb der ♀♀ stimulieren dürfte, oder lediglich die Bedeutung habe, etwaige kopulationsbedürftige ♀♀ auf das adäquate Objekt aufmerksam zu machen.

Was sich beim ♀ eben bemerkbar macht, ist bloss dieses, dass es sich anscheinend weder aus dem Balzausdruck noch aus dem Getöse der Kämpfer viel macht, sondern all zu stürmischen ♂♂ ausweichend, ruhig seines Weges geht oder am Balzplatz verweilen bleibt. Kopulationen erfolgen zumal an Morgen- und Vorabendstunden und zwar meistens wohl in dieser Weise, dass ein ♀, welches langsamen Schrittes sich vom Balzplatz entfernt, oder auch abfliegt, von einem (mitunter mehreren) ♂ gefolgt wird, dass sich sodann immer wieder in Balzphase 2 ihm zur Seite duckt, bis das ♀, ebenfalls in die Fersen sich nieder-

lassend, sich treten lässt und sofort danach seines Weges geht, indem das ♂ wieder in die 1. Phase verfällt und kreistrippelnd davonläuft.

Oder auch ergibt sich — und dies wird dann von SELOUS eben als bestimmtes Wählen hervorgehoben — dass ein ♀ sich zu einem in Phase 2 erstarrten ♂ gesellt, indem es bei ihm stehen bleibt oder auch — gleichsam zur Begattung auffordernd — sich ebenfalls duckt, wonach das ♂ augenblicklich in Phase 1 und sodann sofort wieder in Phase 2 verfällt. Das ♀ richtet sich nun alsbald wieder auf und pickt dem ♂ gleichsam liebkosend mit einer eigentümlichen Intensionsbewegung sachte ins Gefieder von Haube oder Nacken oder auch am Kopfe, dabei also eben die secundaeren Geschlechtscharaktere berührend.

In diesem Betragen nun liegt gewiss wohl eine derartige geschlechtliche Stimulierung vor, wie ich die damals von *Phalacrocorax*<sup>5)</sup> hervorhob und VERWEY<sup>13)</sup> sie vom Fischreiher (*Ardea cinera* (L.)) beschrieben hat und wie sie ja auch von Storchvögel, Tauben und Papageien bekannt worden ist.

Solange das ♀ steht oder liebkosend pickt, erfolgt die Begattung noch nicht; duckt es sich aber wieder, so richtet sich das ♂ zum Treten auf. Nicht also die Liebkosung, sondern vielmehr das Sich-Ducken des ♀ löst beim ♂ die Kopulationstätigkeit aus und ist somit als instinktiver Begattungsantrag zu verstehen.

### Deutung des weiblichen „Wählens“.

Die Initiative zur Kopulation geht also schliesslich doch vom ♀ aus, das mit obenbeschriebener „Antwortreaktion“ das sich in seinem „display“ ergehende ♂ zuletzt zur Begattung reizt und sich ihm hingibt. Trifft das ♀ dabei nun tatsächlich eine Wahl?

SELOUS beobachtete, dass bestimmte, ihm als besonders schön vorkommende ♂♂ tatsächlich zu wiederholten Malen von einem (auch demselben?) ♀ „gewählt“ wurden.

Vor allem will es mir schon nicht recht einleuchten, wie ein kopulationsbedürftiges, eben von aufwallendem Trieb „getriebenes“ Vogelweibchen sich die „Schönheit“ verschiedener ♂♂ zuerst mal „besehen“ und „vergleichen“ sollte, wie es die Theorie der sexuellen Zuchtwahl ja doch annimmt. Hat das

Erblicken einer Gesamtkonstellation mit vielleicht etwaigen überwerteten Merkmalen, denn als solche wird ein Vogel ♀ wahrscheinlich sein ♂ vor Augen haben, mit unserem vergleichenden Schönheitsempfinden wirklich schon etwas zu tun?

Eher wäre es schon zu verstehen, dass ein paarungssüchtiges ♀, für sekundär-sexuelle Charaktere doch gewissermassen empfindlich, sich von einem ihr zur rechten Zeit vor Augen kommenden ♂ nach kürzerer oder längerer Zeit als vom adäquaten Reizkomplex „bestürzen“ und zum Paarungsakt bewegen liesse. Wird doch auch von Vögeln wohl mehr oder weniger gelten müssen, dass — wie ein holländisches Sprichwort besagt — „die Liebe eben blind sei.“ Mit HOWARD <sup>14)</sup> will ich gerne behaupten: „it must be admitted that the behaviour looks very human, lends itself to picturesque interpretation and gives reason to think that she chooses the one whose appearance and way of behaving pleases most. The prior sexual condition is one of the difficulties that has retarded our knowledge of this phase in the life of a bird. When it is long we naturally look for the reason of the delay, knowing that it cannot be merely a matter of stimulation, when it is short we are deluded into thinking she chooses. For aught we know, females of all species may suffer this condition and that may be one reason why the behaviour of Grey-hen or Reeve looks like choice, but not the only one.“

Als weitere Gründe möchte ich sodann Folgendes beibringen.

Zuerst dieses: dass ein kopulationsbedürftiges ♀ wenn es gewiss auch nicht „Schönheiten“ vergleichen wird, vielleicht doch während des generellen „Bestürztwerdens“ von irgend einem weiss- oder schwarz- oder buntkragigen ♂ in toto sich die auffallende Färbung desselben gewissermassen mit-einprägen mag. Mit der von diesem ♂ empfundenen sexuellen Befriedigung könnte sodann die auffallende Färbung seiner sekundär sexuellen Geschlechtscharaktere assoziiert werden. Diese eben sexuell-betonte Assoziation könnte dann späterhin das Verhalten des ♀ dem kollektiven sich-Benehmen der ♂♂ gegenüber mehr oder weniger bestimmen und es aufs Neue „in die Armen des selben Geliebten“ führen.

Zweitens möchte ich auch darauf weisen, dass die ♂♂ am Balzplatz immer wieder ihre bestimmten Stellen besetzt halten

und dass ein kopulationsbedürftiges ♀ sich eben nicht einem in Phase 1 umhertollenden ♂ sondern einem in Phase 2 erstarrten ♂, gesellt, bezw. dies „liebkosend“ berührt, und sich duckend es zur Paarung auffordert.

Die Möglichkeit wäre sodann nicht ausgeschlossen, dass ein ♀ nicht nur die auffallende Form und Färbung des Schmuckgefieders, sondern zudem auch die Stelle des betreffenden ♂ am Balzplatz mit der von ihm empfundenen sexuellen Befriedigung assoziieren dürfte, in welchem Falle sein Verhalten also bei folgender Paarungsnot von dieser „Gestalt“ (KÖHLER-WERTHEIMER) im Umweltbilde des Balzplatzes bestimmt sein könnte.

Drittens bringe ich noch einmal in Erinnerung, dass erst das Sichducken des ♀ beim ♂ den Kopulationsakt auslöst.

Daraus wird eben ersichtlich, weshalb die ♂♂ „in stummer Anbetung“ gerade „abwarten“ müssen bis ein ♀ sie „gnädiglich mit ihrer Wahl beglücken will.“ „Fällt“ nämlich ein ♂ einem ♀ „zu Füßen“, das gerade nicht auf Paarung „gestimmt“ ist, oder erst noch eine Weile vor oder neben ihm stehen bleibt, und „liebkosend“ ihm das Schmuckgefieder berührt, so bleibt dieses ♂ in Phase 2 versenkt, bis das ♀ sich schliesslich auch duckt und ihn damit zur effektiven Kopulation aktiviert oder „auffordert“. Ein etwa in Phase 1 umhertollendes ♂ das „eifersüchtig“ das „Liebespaar stören will“, wird nicht sosehr vom ♀ abgewiesen, sondern dieses ♂ bringt das Pärchen aus der richtigen Fassung heraus, sodass oder wonach das ♀ sich vor ihm flüchtet und das überfallene ♂ inzwischen von ihm zum Kämpfen gereizt wird.

Ist einige Sekunden später diese Hemmung wieder aufgehoben, so dürfte beim ♀ eben die sexuelle Erregtheit wieder eintreten, die es sodann aufs Neue auf das adäquate Objekt, das vorherige, soeben „geliebteste“ ♂ richten mag. Womöglich auch deshalb, weil das ♀ am Balzplatz in obenerwähnter Weise sich dessen bestimmte „Gestalt“ assoziiert haben mag und folglich bei seiner „Wahl“ eben nicht mehr frei, sondern vielmehr in seinem Verhalten von dem Komplex „Stelle am Balzplatz und Phase 2 des z.B. Weisskrägigen ♂“ bestimmt werden könnte.

So möchte ich mir das „Wählen“ der ♀♀ nicht als wirkliche, vergleichende Wahl, sondern gerade als eine Komplex-Gebundenheit kraft Assoziation der befriedigten sexuellen Erregtheit etwa mit Kragenfärbung und Stelle des ♂ am Balzplatz erklären.

Die Meinung vieler Autoren, dass zumal bei polygamen Vögeln sexuelle Zuchtwahl tatsächlich eine Rolle spielt, wird von HUXLEY<sup>15, 16)</sup> eben auch mit Selous' Kampfäuferbeobachtung verteidigt. Dies trifft also m.A.n. nicht zu. Übrigens ist, wie gesagt, *Philomachus* nicht eigentlich als polygam zu betrachten.

Dass zudem und nach allem Obigen beim Kampfäufer ♀ „Wahl“ nicht „Schönheitsvergleichende Qual macht“, geht auch schon daraus hervor, dass ich an unserem Balzplatz im hiesigen Zoologischen Garten oft genug auch weniger auffallend geschmückte ♂♂ zum Treten kommen sah; schliesslich noch daraus, dass ich am 27. Januari 1924 beobachten konnte, wie die ♂♂ die während des Winters sich schon dann und wann gestritten hatten, auf einmal — es war eben der erste schöne Vorfrühlingstag nach anhaltendem Frostwetter — „vortempiert losbalzten, indem ein gar „unästhetisches“ ♀ sich dabei von einem dieser fast noch keine Schmuckfarben zeigenden ♂♂ „symbolisch“ treten liess. In diesen Fällen kann von irgendeiner absichtlichen Wahl erst recht nicht die Rede gewesen sein, sondern die „Auslese“ muss hier sicher und gewiss ohne weiteres triebmässig bedingt und bestimmt worden sein.

Solche schöne Beobachtungen lassen sich eben ausnahmsweise und nur in einem gut eingerichteten Zoologischen Garten anstellen. Schade, dass die Bedeutung eines solchen Institutes von so manchem Feldornithologen bezw. Laboratorium-Psychologen immer noch nicht richtig eingeschätzt worden ist.

#### LITERATUR.

1. E. SELOUS,  
derselbe,  
derselbe,

The Zoologist 1906, 1907 und 1909, zusammengefasst in:  
Realities of Birdlife, London 1927 und in:  
Schaubalz und geschlechtl. Auslese beim Kampfäufer (*Philomachus pugnax* L.). Uebers. von CULEMANN 1929.

2. F. CHRISTOLEIT, Zum Baizspiel des Kampfläufers. *Zoologica palaeartica* (Pallasia) 1924.
3. A. F. J. PORTIELJE, Zur Ethologie bzw. Psychologie der *Rhea americana* L. *Ardea* 14, 1925.
4. derselbe, Zur Ethologie bzw. Psychologie von *Botaurus stellaris* (L) *Ardea*, 15, 1926.
5. derselbe, Zur Ethologie bzw. Psychologie von *Phalacrocorax carbo subcormaranus* (Brehm), *Ardea*, 16, 1927.
6. derselbe, Zur Ethologie bzw. Psychologie der Silbermöve, *Larus argentatus argentatus* Pont. *Ardea*, 17, 1928.
7. derselbe, Kemphaanproblemen, Handelsblad, 10 Juni 1922.
8. J. VERWEY, Waarnemingen bij Noordwijk, *De Levende Natuur*, 32, 1927/1928.
9. JULIAN HUXLEY and F. A. MONTAGUE, Studies on Courtship and sexual life of birds VI. The Blacktailed Godwit *L. limosa* (L), *The Ibis* 1926.
10. ALFRED BREHM, Brehms Tierleben 4. Auflage 7. Band 1911.
11. E. HARTERT, Die Vögel der paläarktischen Fauna, Band II, Berlin 1912 — 1921.
12. HEINROTH DR. O. UND FRAU, Vögel Mitteleuropas, 3. Band.
13. J. VERWEY, Die Paarungsbiologie des Fischreihers (*Ardea cinerea* L.), Verhandlungen des VI Internat. Ornithol. Kongresses, Kopenhagen 1926.
14. E. ELLIOT HOWARD, An Introduction to the study of Bird Behaviour. Cambridge 1929, Seite 70.
15. J. S. HUXLEY, Courtship Activities in the Red-throated Diver (*Colymbus stellatus* Pontopp.); together with a Discussion of the Evolution of Courtship in Birds. *Journ. Linn. Soc.* Vol. 35. 1923.
16. J. S. HUXLEY, In Seiner Introduction zu E. SELOUS Realities of Birdlife, London 1927.

## DIE MAUSER

von O. Heinroth, Berlin.

Ueber den Verlauf des Federwechsels ist in frühern Zeiten anscheinend wenig gearbeitet worden. GERBE hat im Bulletin de la Société zoologique 1877 angegeben, dass die Handschwingen ziemlich allgemein von innen nach aussen gewechselt werden, was leider von GADOW missverstanden wurde, und deshalb lesen wir in „BRONN's Klassen und Ordnungen“, dass die äusserste Handschwinge zuerst falle, und dann die Mauser gleichmässig nach innen fortschreite. Bekannt war auch, dass die Anatiden, der Flamingo, der Lund, *Fratercula*, und der Polartaucher, *Colymbus*, alle Schwingen zugleich verlieren und somit flugunfähig werden. Etwa von der Jahrhundertwende ab sind dann viele eingehende Untersuchungen über den Feder- und Kleiderwechsel und alles, was damit zusammenhängt, gemacht worden. Ich fasse es als den Zweck meines Berichtes auf, diejenigen unter Ihnen über die gegenwärtigen Kenntnisse auf dem Laufenden zu erhalten, die sich grade mit diesem Gebiete weniger befasst haben. Ich betone ausdrücklich, dass ich mich nicht in feine Einzelheiten verlieren will und es mir mehr auf die Uebersicht ankommt, als auf eingehendste Schilderungen.

Wir finden in der Vogelwelt wohl so ziemlich alle Möglichkeiten verwirklicht, die man sich für einen Mauserverlauf ausdenken kann. Das Wichtigste bei unsern Betrachtungen scheint mir die Frage, wie weit man diese Möglichkeiten für stammesgeschichtliche Verwandtschaftsbestimmungen ausnutzen kann, oder inwieweit die Art des Federwechsels eine Anpassung an äussere Einflüsse oder an innere Lebensvorgänge darstellt. Wir werden leider finden, dass beides der Fall sein kann, dass also stammesgeschichtliche Verwandtschaft und gleichlaufende Anpassung dieselbe Form des Federwechsels zustandebringen können.

Der einfachste Fall ist der, dass ein Vogel alle Federn,

die er hat, zugleich verliert, und das tun die Pinguine. Die Tiere stehen dann inmitten eines Walls ausgefallner Federn. Unmittelbar nach dem Ausfall der alten Federn sind die Pinguine aber nicht etwa nackt, sondern die Spitzen der neu hervorsprossenden waren schon tief in die Kiele ihrer Vorgänger hineingewachsen, sodass sie sofort wie ein ganz dünnes Kleidchen in Erscheinung treten. Es dauert dann nur noch etwa 14 Tage, bis die neue Befiedrung wieder so vollkommen ist, dass die Tiere ins Wasser gehen können. Bei andern Vögeln scheint so etwas nicht vorzukommen.

Es verlieren alle Schwingen zugleich und werden somit für einige Wochen flugunfähig; alle Entenvögel, *Anatidae* oder *Anseriformes*, mit Ausnahme der australischen Spaltfussgans, *Anseranas*, die *Alcidae*, die *Podicipidae* und *Colymbidae*, die *Rallidae*, die *Gruidae*, mit Ausnahme von *Anthropoides virgo*, die *Phoenicopteridae*, und merkwürdigerweise die Schlammhalsvögel, *Anhinga*. Es handelt sich hier fast nur (aber eben nur „fast“) um solche Vögel, die ihre Schwingen beim Nahrungserwerbe nicht brauchen, und vorwiegend um solche, die in oder am Wasser oder in unzugänglichen Schlammgebieten leben. Trotzdem nun der Jungfernkranich den übrigen Kranichen und insbesondere dem Paradieskraniche sehr nahe steht, wird er doch, wohl in Anpassung an sein Steppenleben, nicht flugunfähig, ähnliches gilt natürlich auch für *Anseranas*, deren Mangel an Schwimmhäuten ja schon dafür spricht, dass sie sich nicht aufs Wasser zurückzieht. Soll man nun annehmen, dass diese beiden Formen erst später ganz für sich aus dem gleichzeitigen Schwingenwechsel heraus den allmählichen erworben haben, oder dürfen wir glauben, dass der gleichzeitige Abwurf aller Schwungfedern erst eine spätre Erwerbung ist, die der Jungfernkranich und die Spaltfussgans aus äussern Gründen nicht mitmachen konnten?

Das Berliner Stück von *Archaeopteryx (Archaeornis)* hat wohl sicher, wie ich 1923 auseinandergesetzt habe, eine allmähliche Schwingenmauser gehabt: im rechten Flügel wächst die siebente Feder als ganz kurzer Blutkiel nach, rechts und links fehlt offenbar je die vierte Feder, oder sie ist noch klein und im Nachwachsen begriffen, wenn sie nicht durch den dort erfolgten Bruch des dritten Fingers verschoben wurde. Von der im rechten Flügel so gut sichtbaren Mauserfeder Nr. 7 ist links

nichts zu entdecken, jedoch ergibt sich bei der Verlängerung von 6 und 8 bis an den Knochen, dass dazwischen eine Lücke frei bleibt.

Der gleichzeitige Schwingenabwurf hat natürlich nur dann einen Sinn, wenn er sich wirklich auf alle Schwungfedern erstreckt. Die Angabe in vielen ältern Büchern, dass diese oder jene Vogelart *f a s t* alle Schwungfedern zugleich verlöre, ist nicht nur irrtümlich, sondern zeugt auch davon, dass der Verfasser sich über die Bedeutung dieses Vorganges nicht klar geworden ist. Es würde sich ja dann an eine Zeit der Flugunfähigkeit noch eine solche schlechten Flugvermögens anschliessen!

In dieser Gruppe kommt es auch häufig vor, dass die Steuerfedern recht plötzlich gewechselt werden. Bei der Neuseeländischen Kasarka, *Casarca variegata*, habe ich dies öfter beobachtet. Die Weibchen verlieren sogar in dieser Zeit oft fast das ganze Kleingefieder, sodass die weisslichen Daunen überall zutage treten.

Die Zeit dieses Schwingenwechsels hängt, wenigstens bei manchen Arten, mit der Fortpflanzung zusammen. So werfen bei den nur im weiblichen Geschlecht Brutpflegenden Enten die Erpel ihre Schwungfedern früher ab als ihre Frauen. Diese tun es erst dann, wenn die Kinder schon etwas herangewachsen sind. Bei Schwänen ist es umgekehrt, denn das Weib wird bald nach dem Brüten flugunfähig, der Mann erst später, wenn die Gattin von ihren Flügeln schon wieder etwas Gebrauch machen kann. Während der recht langsamen Jugendentwicklung ihrer Kinder können die Eltern hintereinander mausern, sodass immer einer von beiden zur Führung und namentlich zur Verteidigung der Sprösslinge bereit ist. Die Flugfähigkeit wird dann vom Vater und von den Kindern ziemlich zugleich, also im Spätsommer, erreicht, und dann ist die ganze Familie bereit, den Herbstzug zu beginnen. Nach SIEWERT benutzt das Sperberweibchen, *Astur nisus*, die Zeit, wo es brütet und die Jungen beschützt, zur Grossgefiedermauser, die beim Männchen erst eintritt, wenn es nicht mehr dauernd Frau und Kinder zu ernähren hat, wobei es ja sehr von seinen Schwingen Gebrauch machen muss.

Bei der gleichzeitigen Schwingenmauser werden, wenigstens in vielen Fällen, die grossen Flügeldecken früher gewechselt als

die Schwingen, sodass deren keimende Blutkiele unter dem Schutze bereits erneuerter Decken heranwachsen. Aehnliches gilt für die Armdecken vieler allmählich mausernder Vogel-  
formen. Da fallen zunächst alle grossen Armdecken auf einmal aus, und ihre Nachfolger bedecken dann die der Reihe nach allmählich sprossenden Armschwingen. Die grossen Hand-  
decken werden hier aber immer mit der entsprechenden Schwinge zugleich gewechselt, davon scheint es keine Ausnahme zu geben.

Bei den meisten Vögeln erstreckt sich jährlich *e i n e* Mauser immer über alle Federn: man pflegt diese als Vollmauser zu bezeichnen; bekanntlich gibt es aber auch Formen, die ausser der Vollmauser noch eine Teilmauser haben. Wenn ein Vogel die Schwingen und Schwanzfedern, also das sogenannte Grossgefieder, wechselt, so erneuert er wohl auch immer alle übrigen Federn, nicht aber umgekehrt. Es fällt auf, dass bei manchen Arten die innersten Armschwingen, also die Ellbogenfedern und auch die Schwanzfedern in die Kleingefiedermauser mit einbezogen werden, bei andern aber nicht. So wechselt eine Drossel beim Uebergange vom Jugend- ins Alterskleid niemals das Grossgefieder und die Handdecken mit, dagegen gehören bei Enten die Schwanzfedern mit in diese Mauser, fast der ganze Flügel aber, einschliesslich der kleinsten Deckfedern, bleibt gewissermassen ein Jahr lang im Jugendkleide, wie das z.B. bei einer männlichen Pfeifente, *A. penelope*, oder bei einer dunklen Türkenente, *Cairina*, ohne weiteres sichtbar ist, denn erst die über einjährigen Stücke haben die weissen Abzeichen am Flügel. Wieder bei andern Arten werden nur die innersten Schwanzfedern bei der Kleingefiedermauser in Mitleidenschaft gezogen, und sonderbarerweise besteht zwischen dem Kolkkraben, *Corvus corax*, einerseits und der Nebelkrähe, *C. cornix*, andererseits darin ein Unterschied, dass der erstere seine aus dem Neste mitgebrachten, von Anfang an glänzenden Armdecken nicht wechselt, während die Krähe ihre anfänglich trüben bei der Jugendmauser mit glänzenden vertauscht. Es ist, als wenn die Federn gewusst hätten, ob sie in das künftige Kleid passen oder nicht, aber warum ist es beim Pfeiferpel nicht so? Vielleicht geht das aus stammesgeschichtlichen Gründen nicht.

Noch etwas ungeklärt erscheint mir die Frage, inwieweit bestimmte Vögel ganz gewisse abgegrenzte Körperstellen mausern können, um ein Prachtgefieder zu erhalten. Ich denke dabei

an das Blaukehlchen, *Luscinia cyaneacula*, und den Rohrammer, *Emberiza schoeniclus*, wo es sich um die Kehle und die Halsseiten handelt. Inwieweit spielt hier die Ausdehnung bestimmter Nervengeflechte eine Rolle? Auch der Halsbehang des Bankiva-Hahns gehört hierher, der ja während der Ruhezeit aus kurzen, schwarzen Federn besteht. Man denke auch an die unvollkommenen Sommerkleider namentlich der männlichen Waldhühner und der Rebhenne, *Perdix perdix*.

Diese Doppeltausern, also der Wechsel von Vollmauser und Teilmauser, ist in der Vogelwelt recht verbreitet, und zwar häufig ganz unabhängig von der innern Zusammengehörigkeit der Formen. So hat z.B. der Braunkehlige Wiesenschmätzer, *Pratincola rubetra*, eine Ruhe- und ein Brutkleid, der Schwarzkehlige, *Pr. rubicola*, dagegen nur ein Jahreskleid, dessen Farbe sich allerdings durch Abnutzung so verändert, dass es aussieht, als lege der männliche Vogel zum Frühjahr ein Prachtkleid durch Mauser an. Ähnliches gilt für die verschiedenen Ammern.

Eine zweimalige Vollmauser im Jahre kommt vor, ist aber selten; sie scheint für einige Seeschwalbenarten, *Sterna* u.a., bei denen die Abnutzung der Schwingen sehr stark ist, sicher erwiesen zu sein. WITHERBY führt sie für die *Hippolais*-Arten, die Orpheus- und die Gartengrasmücke, *Sylvia hortensis* und *borin*, an; ich habe mich bei *Hippolais* nur von der Wintervollmauser überzeugen können. Ob es Vögel gibt, die ihr ganzes Gefieder nur alle zwei Jahre erneuern, scheint nicht bekannt zu sein, sicher ist, dass wenigstens viele Kraniche die Schwungfedern nur alle zwei Jahre wechseln; sie tragen auch ihre Jugendschwingen 24 Monate. Bei dem sogenannten Schildschnabel, *Rhinoplax vigil*, wird von den wohl gegen 90 cm langen beiden mittleren Schwanzfedern offenbar in jedem Jahre nur eine gewechselt. Von vielen grossen Raubvögeln wird allgemein angegeben, dass sie die Schwingen nicht in jedem Jahre durchmausern.

Nur von wenigen Formen sind jährlich drei Kleider bekannt, eins davon ist dann aber meistens unvollständig. Hierher gehören die Männchen von *Lagopus*, von der Eisente, *Clangula* (= *Harelda*) und die Weibchen der Tafelente, *Nyroca ferina*.

Auffallend rasche Kleiderwechsel finden wir bei den Jungen sehr vieler, und zwar recht verschiedner Vogelgruppen. So verliert z.B. ein Würger, *Lanius*, oder eine Grasmücke, *Sylvia*,

oder ein Pirol, *Oriolus*, die wolligen, weitstrahligen Nestfedern schon im Alter von knapp drei Wochen, und die Tiere legen dann ein zweites Jugendkleid an, das aber in der Winterherberge durch eine Vollmauser mit dem endgültigen Gefieder vertauscht wird. Ein Wanderfalk, *Falco peregrinus*, ein Habicht, *Astur gentilis*, dagegen trägt so gut wie alle Federn, die ihm im Neste gewachsen sind, ein volles Jahr lang.

Sehr auffallend ist die Tatsache, dass selbst innerhalb einer Gruppe bei einigen Formen eine Jugendvollmauser, bei andern eine Jugendteilmauser statt haben kann. So werden bei der Jugendmauser im Alter von wenigen Wochen nicht nur das Klein-, sondern auch das Grossgefieder gewechselt: unter den heimischen Sperlingsvögeln von den drei Sperlingen, *Passer* und *Petronia*, den Lerchen, *Alaudidae*, dem Grauammer, *Emberiza caelandra*, der Schwanzmeise, *Aegithalos*, dem Star, *Sturnus*, der Bartmeise, *Panurus*, und dem Schneefinken, *Montifringilla*. Dabei fällt besonders die Ausnahmestellung des Grauammers gegenüber den andern Ammern auf. Auch der Schneefink steht recht vereinzelt da, wenn man ihn nicht als Verwandten der Sperlinge ansieht. Bei den Nicht-*Passeriformes*, ist die Jugendvollmauser sehr häufig, auch wenn sie nicht eine Wintermauser darstellt, sondern im früheren Alter eintritt. Es ist ja bekannt, dass junge Spechte schon während des Ausfliegens ihre innersten beiden ungemein früh verhornten, winzigen Handschwingen verlieren, von der Schwingenmauser der Hühner ganz zu schweigen.

Mauserzeit und Zug stehen oft in Beziehung zueinander, so haben die drei weit nach Süden wandernden Würgerarten, *Lanius collurio*, *senator* und *minor*, eine Wintervollmauser um die Jahreswende, der Stand- und Strichvogel Raubwürger, *L. excubitor*, erneuert seine sämtlichen Federn nach der Brutzeit etwa im August.

Das Jugendgefieder sprosst, wenigstens bei vielen Vögeln, durchaus nicht, wie man früher anscheinend glaubte, am ganzen Körper gleichzeitig hervor, sondern man kann da oft gewissermassen einzelne Schübe, die allerdings nicht scharf voneinander getrennt sind, unterscheiden. Diese Schübe sind, besonders bei Hühnervögeln, gewöhnlich mit Mauser verwechselt worden, ja, sie haben dazu geführt, dass man z.B. *Tetrao* eine vierfache Mauser andichtete. Es ist ja klar, dass auf der Haut eines

unerwachsenen Jungvogels noch nicht soviel Federn nebeneinander Platz haben wie später; der Junge hat also weniger Federn als der Alte. Dabei hat natürlich jede Feder des fertigen zweiten Kleides eine Vorgängerin im Jugendkleide, nur werden die zuerst gewachsenen Jugendfedern häufig schon gemausert, wenn die letzten noch gar nicht da sind. Bei der Aufzucht von Auerhühnern, *Tetrao urogallus*, war uns dies besonders auffallend und deutlich, zumal wir einzelne Federn durch Ausschnitte kenntlich machten. Die Haut eines solch heranwachsenden Huhns ist mit einer Unzahl von Blutkielen gespickt, von denen man aber ohne genaue Kenntnis nicht sagen kann, welches Erstlings- und welches erneuerte Federn sind, zumal die in vorgerücktem Lebensalter erzeugten Jugendfedern hier in Farbe und Form schon an das zweite Kleid erinnern. In einer kürzlich erschienenen Arbeit hat E. SOMMERFELD diese Dinge auch für junge Amseln beschrieben. Auch da stellte es sich heraus, dass die letzten Jugendfedern in ihrem Aussehen dem endgültigen Gefieder näher kamen als die ersten, trotzdem werden sie natürlich, wenn auch erst später, gewechselt.

Ueber die Abhängigkeit der Gefiederfärbung von Alter und Geschlechtsreife sind in jüngster Zeit mehrfach Beobachtungen angestellt worden, die ergeben, dass sich die einzelnen Arten recht verschieden verhalten können. So erzeugt z.B. die Lachmöwe nach STABIE bei einer schon ganz früh ausgerupften Schwanzfeder in der Ersatzfeder schon keine schwarze Endbinde mehr. Bei den grossen Möwen hingegen wird der Schwanz erst nach Jahren, d.h. nach mehreren Mausem, ganz weiss. Natürlich werden sogenannte Prachtkleidfedern oft schon lange vor der geschlechtlichen Reife gebildet, denn der Vogel trägt ja sein fertiges Brutkleid, ehe er in Brunst tritt, und bei vielen Arten wird es schon sofort nach dem ganz kurz dauernden Jugendkleid angelegt. Man denke z.B. an einen Gimpel, *Pyrrhula*, einen Fasan, *Phasianus*, und einen Stockerpel, *A. platyrhyncha*. Viele Vögel brauchen aber auch zwei und mehr Jahre bis sie ein Brutkleid zustande bringen. Rupft man diesen in dieser Zeit Federn aus, so wachsen solche von etwa mittlerer Färbung nach, und je älter das Tier ist, desto mehr nähern sie sich der Brutkleidfarbe.

Besondere Anpassungen des Mausemverlaufs an bestimmte Lebensweisen seien kurz erwähnt. Während bei den *Passeriformes* und ihren nächsten Verwandten die Schwanzmauser mit

dem mittelsten Federpaare beginnt und dann jederseits nach aussen vorrückt, fangen die Spechte mit dem zweiten Paar an und gebrauchen das alte mittlere Paar so lange als Stütze für die übrigen sprossenden Blutkielfedern, bis diese zum Stützen des Körpers verwandt werden können; dann erst werden die mittleren erneuert. Merkwürdigerweise verhält sich der Baumläufer, *Certhia*, in gleichlaufender Anpassung — denn als stammesgeschichtlich den Spechten verwandt kann man diesen Singvogel doch nicht bezeichnen — ebenso. F. KIPP machte dabei noch eine andre, sehr merkwürdige Beobachtung, nämlich die, dass auch der Mäuserverlauf des *Certhia*-Kleingefieders nicht dem der Singvögel, sondern dem der Spechte ähnelt. Mauerläufer und Kleiber, *Tichodroma* und *Sitta*, verhalten sich natürlich wie echte *Passeriformes*.

Selbstverständlich ist der Federwechsel der einzelnen Vogelarten an gewisse Jahreszeiten gebunden, wobei ich bemerken möchte, dass es falsch ist, von einer Herbstmauser zu sprechen, denn namentlich die grössern Formen beginnen den Schwingenwechsel häufig schon während des Brutgeschäfts oder bald nachher, und die meisten sind etwa im August in voller Mauser, soweit sie nicht Wintermauserer sind.

Wie steht es nun, wenn man Vögel von der Südhälfte der Erde nach Norden bringt und umgekehrt? Auch da scheint sich nichts allgemein Gültiges sagen zu lassen. Frisch eingeführte Pinguine mausern meist zunächst in unserm Winter, dann aber manchmal auch noch einmal im Sommer, und gehen endlich zur ausschliesslichen, der hiesigen Jahreszeit entsprechenden Sommermauser über. Auch im Berliner Zoologischen Garten gehaltene australische Lachmöwen, *Larus novaehollandiae*, verhielten sich bald im Wechsel des schwarzen und weissen Kopfs wie die europäische. Da die z.B. nach dem Kapland eingeführten europäischen Stare dort im November brüten, so nehme ich an, dass sie auch ihre hiesige Sommermauser sinngemäss verlegt haben werden. Es wäre wichtig, darüber näheres zu erfahren, und namentlich auch, wie lange es bis zur richtigen Einstellung gedauert hat, und wie sie im einzelnen vor sich ging. Nicht alle Vogelarten passen sich so leicht an, denn wir wissen von Hühnergänsen, *Cereopsis*, und Schwarzen Schwänen, *Chenopsis*, dass sie bei uns regelmässig zu Beginn des Winters zur Fortpflanzung schreiten wollen, und die Brutten gehen dann

häufig durch Kälte zugrunde. Nachgelege in milden Nachwintern haben dann mehr Erfolg. Die Tiere mausern gewöhnlich im Beginne des Mai, dies gilt auch für hier gezüchtete Stücke. Bei Wellensittichen, *Melopsittacus*, ist das ähnlich.

Die Mauser lässt sich künstlich durch grössre Gaben von Schilddrüse hervorrufen, wie Versuche in neuerer Zeit gelehrt haben, verläuft dann aber häufig sehr rasch, und bei manchen Arten leiden die Federn an Farbstoffmangel, sodass sich Weissfleckung ergibt. Bei Vogelliebhabern ist es bekannt, dass bei manchen länger gekäfigten Vögeln eine unvorsichtige Darreichung von frischen Ameisenpuppen schon in wenigen Tagen eine unzeitige Mauser auslösen kann, besonders gilt das für Nachtigallen, *Luscinia*. Auch sonst kommt dies bei schlechtgehaltenen Käfigvögeln vor, wenn sie unvermittelt sehr gut gefüttert und in besonders günstige Lebensbedingungen gebracht werden. Es tritt dann eben eine so plötzliche Belebung des gesamten Stoffwechsels ein, dass auch die Federpapillen mit zur Tätigkeit angeregt werden.

Bekanntlich verläuft die *Handschwingenmauser* nicht bei allen Gruppen so einfach, wie z.B. bei den *Passeriformes*, den Möwen, den Sturmvögeln, den *Limicolen* und vielen andern, d.h. der Reihe nach von innen nach aussen. Ich habe dies 1898 als *descendent* (absteigend) bezeichnet, hier ist also nur ein sogenanntes Mauserzentrum bei der innersten Handschwinge vorhanden. Dagegen mausern alle eigentlichen Falken von der 7. Schwinge an *descendent* und die innern nach innen hin *ascendent* (aufsteigend), auch Steganopoden haben meist ein zweites Mauserzentrum an der Spitze, von den *Ardeidae* gilt ähnliches. Merkwürdige Ungesetzmässigkeiten treten bei den *Cuculidae* und häufig bei Raubvögeln auf, wo auch Ungleichseitigkeit vorkommt. Für den *Unterrarm* gilt ähnliches. Der einfachste Fall, der z.B. bei *Passeriformes* vorkommt, ist die schon von GERBE angegebene nach der Mitte fortschreitende Mauser, d.h. die äusserste und die innerste Armschwinge fallen zuerst, und dann rückt der Federwechsel von beiden Seiten her etwa nach der Mitte zu vor. Vögel mit sehr vielen Armschwingen, wie z.B. Pelikane, haben eine ganze Anzahl Mauserzentren: es würde ja auch sonst viel zu lange dauern, bis alle Federn erneuert sind.

Die *Schwanzfedern* werden bei sehr vielen Vögeln

von innen nach aussen erneuert, jedoch durchaus nicht bei allen, bei den Hühnervögeln z.B. gibt es Gruppen mit centrifugaler und centripetaler Schwanzmauser. Bei Tauben, Seeschwalben und manchen andern treten ganz bestimmte Abweichungen auf.

Eine hiervon grundsätzlich verschiedene Art, die Steuerfedern zu wechseln, ist die, dass eine Feder um die andre ausfällt, dass also in der Mitte des Mauserverlaufs der Schwanz abwechselnd aus je einer alten und einer neuen Feder gebildet wird, jedoch ist dies selten streng regelmässig. Diese Mauserform trifft man bei den *Bucerotidae*, den *Anatidae*, den *Steganopodes*, bei *Penelope* und bei wohl den meisten Raubvögeln mit Ausnahme der echten Falken, *Falconinae*, die eine rein centrifugale Schwanzmauser, so wie die Passeriformes, zeigen. Hier haben wir also wieder den Fall, dass sich Mauser und Systematik nicht entsprechen.

Zum Schlusse noch ein paar Worte über die Schwingenmauser unerwachsener Hühnervogel: eine heikle Sache, die so verwickelt ist, dass man sich immer wieder neu hineindenken muss. Alle eigentlichen Hühner, Galli, einerlei welchen Gattungen sie angehören und ob sie in Australien oder in Kanada zu Hause sind, verhalten sich grundsätzlich ganz gleich, und bei keinem andern Vogel finden wir dasselbe Verhalten; die Mauser des Jugendflügels der Hühner muss also ein uraltes Merkmal dieser Gruppe sein. Nur darin besteht eine Verschiedenheit, dass bei den mehr waldbewohnenden *Phasianiden*, wie *Pavo*, *Argusianus* und namentlich bei den *Megapodiden*, die Küken schon mit fast oder ganz gebrauchsfähigen Schwingen dem Ei entschlüpfen, während die nicht aufbaumenden Steppenbewohner, wie *Perdix*, *Coturnix*, *Numida*, erst nach einigen Tagen Schwungfedern bekommen; dann wachsen aber immer erst nur die 6 oder 7 innern Handschwingen, und von den Armschwingen fehlen die beiden äussern. Mit diesem sogenannten Erstlingsflügel können die Tiere schon ganz nett fliegen und schwirren, *Excalfactoria* z.B. und *Gallus bankiva* mit 10 bis 12 Tagen, *Perdix* mit 13 Tagen. Dann sprossen die zuerst völlig fehlenden äussern Arm- und Handschwingen, und zugleich beginnt auch schon die Mauser der Erstlingsfedern, die in der Hand streng descendent, d.h. von innen nach aussen vor sich geht. Sie macht bei vielen Formen bei der 8. oder 9. Handschwinge von innen, also bei der zweit- oder drittletzten von

aussen, halt, sodass die äussersten dann ein Jahr lang unvermausert stehen bleiben. Ich habe dies 1898 veröffentlicht, L. BUREAU hat es vom Rebhuhn, *Perdix*, ungefähr 12 Jahre später bestätigt, und dann auch noch weiter beim Rothuhn, *Alectoris rufa*, beobachtet. Einige Hühnervögel scheinen eine Ausnahme zu machen, so z.B. der Pfau, das Haushuhn und manchmal das Hausperlhuhn, jedoch könnte es sich da um eine Haustiererscheinung handeln. Merkwürdigerweise entsprechen die beiden äussersten, nicht zur Mauser gelangenden Handschwingen in ihrer Farbe gleich von Anfang an den 8 übrigen vermauserten. So hat ein Schneehuhn, *Lagopus*, einen braunen Erstlingsflügel, die beiden äussersten, später dazu kommenden Handschwingen sind dagegen von Anfang an weiss, während die übrigen erst weiss nachwachsen. Dasselbe gilt für die beiden äussersten Armschwingen.

Die sogenannten *Flughühner*, *Pterocletes*, zeigen darin einen Anklang an die Hühner, dass bei den Küken die äussersten Schwingen später sprossen als die innern, ja die äusserste Handschwinge erscheint erst, wenn die innerste schon verhornt ist. Die sonstige Entwicklung der Flügelfedern geht nicht nach Art der Hühner vor sich, sondern erfolgt so, wie z.B. bei den *Charadriiformes* und den meisten andern Vögeln. Bei der bald einsetzenden Jugendvollmauser bleibt die erste, von Anfang an sehr stark entwickelte Handschwinge stehen.

Der Zweck der merkwürdigen Jugendflügelmauser der Hühner ist natürlich der, die Küken möglichst früh vor Bodenfeinden zu schützen, sei es, dass die Tiere aufbaumen oder dass sie durch Wegschwirren ein Aufnehmen der Spur unmöglich machen. Die Grösse der Tragfläche der Flügel steht durch diesen sonderbaren Federwechsel dauernd im richtigen Verhältnisse zu dem stetig, aber langsam sich vermehrenden Körpergewichte. Früher hatte man geglaubt, und zwar ist ALTUM der Begründer dieser noch jetzt verbreiteten und oft wieder abgeschriebnen Ansicht, dass junge Hühnervögel ihre Schwingen vier Mal mauserten, in Wirklichkeit haben sie nicht einmal eine ganz vollständige Jugendvollmauser!

Vergegenwärtigen wir uns, wie es die andern Vögel anstellen, dass sie beim Heranwachsen Tragflächen und Körpergewicht in Einklang bringen. Der allergrösste Teil verlässt das Nest erst, wenn das endgültige Gewicht nahezu erreicht ist und die

Schwungfedern fast verhornt sind. Der völlig flügge Nesthocker, sei es ein Goldhähnchen, *Regulus*, oder ein Seeadler, *Haliaeetus*, ist demnach auch erwachsen. Die Schwingen müssen den Vogel ja ein volles Jahr lang tragen, und der artgemässe Flug muss dabei gewährleistet sein. Für die Nestflüchter gilt Entsprechendes. Ein Kranich, *Megalornis*, wiegt mit 10 Wochen, voll flugfähig, 5 kg und nimmt dann nicht weiter zu, wenn er auch späterhin äusserlich einen vollkommeneren Eindruck macht, und für eine *Porzana* gilt dasselbe.

Etwas anders liegt die Sache bei den Jugendfrüh- und Vollmauserern. Hier ist der Erstlingsflügel oft wesentlich kürzer als der sich bald neu bildende zweite: Tauben, *Columbae*, Lerchen, *Alaudidae*, und Grauammer, *Emberiza calandra*, geben schöne Beispiele dafür ab.

Nicht nur die Federn, sondern auch das Schnabelhorn, das Horn der Krallen, die Oberhaut der Fuss schilder und -Schuppen und die Oberhaut des Körpers unter den Federn erneuern sich dauernd. Bei manchen, wie z.B. bei *Lagopus*, kann man von einer eigentlichen Schnabel- und Krallenmauser sprechen, da hier das alte Horn kappenartig abfällt. Meist erfolgt der Nachwuchs von innen genau so allmählich, wie es die äussere Abnutzung bei der betreffenden Art nötig macht. Hält man z.B. Hohl- und Ringeltauben, *Columba oenas* und *palumbus*, zusammen mit Felsentauben, *C. livia*, auf Brettern und hölzernen Sitzstangen, so bekommt nur *C. livia* mit der Zeit zu lange Zehennägel, da diese ja auf das stärkere Abschleifen auf rauhem Fels eingerichtet sind. Eine gleiche Erfahrung macht der Vogelliebhaber beim Halten der *Munia*-Arten und ähnlicher, sich an Gras und Schilf anklammernder Webefinken. Bei diesen werden die Krallen dann unglaublich lang und biegen sich schliesslich spiralig, ausserdem verdicken sich, wenn man die Tiere auf den üblichen wagerechten, glatten Sitzstangen hält, die Hornschienen der Läufe und die Zehenschilder ausserordentlich. Der ganze Fuss ist eben auf sehr starke Abnutzung beim Anklammern an mehr oder weniger senkrechten, scharfen, kieselnadelreichen Stengeln gewöhnt. Vielleicht kommt noch hinzu, dass feuchte Hornteile sich besser abnutzen als trockne, weil sie weicher sind, und der Gefangenschaftsvogel nur selten oder nur für kurze Zeit Gelegenheit hat, auf durch Regen und Tau durchnässten Gegen-

ständen zu fussen; bei sehr vielen Vogelarten hält Nässe den Fuss gesund. Das blutführende Gewebe scheint sich regelmässig in überlang gewachsene Krallen weiter hinein fortzusetzen, als in regelrecht gewachsene, man kann also die langen Nägel nicht, ohne dass es blutet, soweit zurückschneiden, dass sie die der Art sonst zukommende Länge bekommen.

Dieser Ueberblick soll dazu dienen, denjenigen Forschern einen Fingerzeig zu geben, die einmal über die innern Ursachen, d.h. über die Beteiligung und Verteilung der Nerven und Blutgefässe bei den verschiedenen Mauserverläufen arbeiten wollen, und ausserdem den Blick der Systematiker und der Stammesgeschichtsforscher auf diese Dinge lenken.

## DER PSYCHOLOGISCHE WERT DER SPRACHE BEI DEN VÖGELN

von **Dr. J. A. Bierens de Haan**, Amsterdam.

Es ist eine im ersten Augenblick vielleicht etwas überraschende Tatsache, dass wir die höchste Stufe der tierischen Sprache nicht bei den psychisch höchststehenden Tieren, den Affen, finden, sondern bei den auf geistigem Gebiet gewiss niedriger stehenden Vögeln.

Zur Erläuterung dieser Behauptung ist es nötig, erst zu verfolgen, was wir beim Menschen oder Tier unter „Sprache“ verstehen. Wenn wir diesen Begriff weit fassen, so können wir sagen, dass wir unter „Sprechen“ jede Bewegung eines Individuums verstehen, durch welche ein anderes Individuum, sei es Tier oder Mensch, Auskunft erhält über ein subjektives Erlebnis des Individuums welches diese Bewegung macht, sei es ein Gefühl, welches es empfindet, einen Wunsch, den es hegt, einen Gedanken, den es gebildet hat. Bewegungen, welche solche subjektiven Erlebnisse auszudrücken vermögen, werden dann „Ausdrucksbewegungen“ genannt.

Meistens wird aber der Begriff der Sprache enger gefasst. Es werden dann dazu nur solche Bewegungen gerechnet, welche Laute erzeugen, die von einem darauf eingestellten Ohre aufgenommen und verstanden werden können. Diese Laute werden meistens von dem Munde und diesem naheliegenden Körperteilen erzeugt und so als vokale den übrigen instrumentalen Lauten gegenübergestellt. Instrumentale Laute findet man vielfach bei niederen Tieren, wie den Insekten, aber auch bei den Vögeln findet man solche, die nur oder hauptsächlich Instrumentallaute hervorbringen, wie der klappernde Storch und die meckernde Bekassine, während das Spechtmännchen solche Laute mit Hilfe der physikalischen Eigenschaften des Aststummels produziert.

Schliesslich wird der Begriff der Sprache meistens aber noch enger gefasst. Man bezeichnet dann nur solche Vokalsprache als Sprache, bei der Wörter gebildet und benutzt werden. Wörter sind besondere Laute, welche sich dadurch kennzeichnen, dass

sie artikuliert, d.h. aus einer oder mehreren abgeschlossenen Silben, aufgebaut sind, im Gegensatz zu den ungegliederten Lauten wie sie Mensch oder Tier beim Weinen oder Heulen äussern, und ferner (und dies ist wichtiger) dadurch, dass sie eine bestimmte konventionelle Bedeutung im Leben des Individuums oder des Stammes erworben haben, welche dann durch Imitation und Tradition auf andere Individuen übertragen wird. Diese Bedeutung zeigt meistens gar keinen und nur selten einen sehr schwachen Zusammenhang mit dem Laute selbst. Wir alle haben in unserer Jugend die Bedeutung der Wörter unserer Muttersprache lernen müssen und auch, als wir die Muttersprache schon längst beherrschten, noch fortwährend die Bedeutung uns unbekannter neuer Wörter hinzugelernt. Das Konventionelle in der Bedeutung dieser Laute tritt am deutlichsten hervor, wenn wir verschiedene Sprachen untereinander vergleichen; dann sehen wir z.B., dass der Engländer, wenn er „to become“ sagt, ganz etwas anderes meint als wenn der Deutsche das Wort „bekommen“ benutzt.

Eine Folge dieser konventionellen Bedeutung ist nun, dass man mit Wörtern etwas bezeichnen kann. Wenn wir uns darüber einig sind, den Laut „Tisch“ mit dem Gegenstand zu verbinden, welcher eine gewisse Höhe über dem Boden erreicht und oben flach ist, so können wir mit diesem Worte künftighin einen solchen Gegenstand andeuten. So können Gegenstände, Begriffe, auch psychische Zustände mit Wörtern angedeutet werden. Wie gross der Vorteil hiervon im gegenseitigen Umgang der Menschen ist, wird einleuchtend sein.

Wir können also nebeneinander unterscheiden: Gebärdensprache, Lautsprache, Wörtersprache. Es ist klar, dass technisch die zwei letzteren je einen Fortschritt gegenüber den vorhergehenden bedeuten. Dazu brauchen wir uns nur zu vergegenwärtigen, was wir von einem Mitmenschen verstehen würden, welcher ganz stumm wäre und nur durch Gebärden Ausdruck von dem geben könnte was ihn bewegt, und von jemandem, welcher nur eine uns unbekannte Sprache spricht, aber doch imstande ist, durch Modulation seiner Stimme, durch Weinen, Lachen, Schreien seinen Gefühlen Ausdruck zu geben. Dass wenn so jemand plötzlich eine uns bekannte Sprache zu sprechen anfängt unser Verstehen damit beträchtlich gesteigert wird, bedarf keiner weiteren Darlegung.

Rein technisch ist es also möglich, drei verschiedene Stufen der Sprache zu unterscheiden. Aber es gibt daneben noch eine wichtigere Unterscheidung zwischen verschiedenen Sprachen in der Natur. Diese mehr essentielle Unterscheidung beruht darauf, ob dieser Eindruck, welcher ein anderes Individuum von dem subjektiven Zustand des Sprechenden bekommt, vom letzteren gewollt ist oder nicht. Wir Menschen können eine Gebärde machen, einen Laut äussern, ein Wort sagen in der bestimmten Absicht, dass ein Mitmensch dadurch etwas von uns erfährt; wir können aber auch Gebärden machen oder Laute ausstossen ohne Absicht etwas mitzuteilen, oft ganz ohne es zu wollen, als Ausdruck einer plötzlichen starken Emotion, wie Verwunderung oder Schrecken. Es wird deutlich sein, dass die erstere Form der Sprache soziologisch und psychologisch höher zu werten ist als die zweite, weil verschiedene psychische Faktoren wie Wille, Überlegung, bestimmte Gefühle dem Mitmenschen gegenüber usw. in ihr verwoben sind.

So können wir denn technisch beim Menschen drei Stufen der Sprache unterscheiden: Gebärdensprache, Lautsprache und Wörtersprache. Psychologisch können wir die beabsichtigte Mitteilung höher schätzen als die unbeabsichtigte Lautäusserung oder Gebärde. Und es ist deutlich, dass die höchste Form der menschlichen Sprache diejenige ist, welche bei uns am meisten vorkommt, nämlich das beabsichtigte Äussern von Wörtern zwecks Mitteilung.

Es war jedoch nicht meine Absicht, hier über die menschliche Sprache zu reden, sondern ich habe diese nur herangezogen, um die Unterschiede im Wert der verschiedenen Sprachformen bei den Tieren deutlich zu machen. Ich gehe somit nunmehr auf die Sprache der Tiere, besonders der Vögel, über.

Wenn wir uns vorläufig auf die natürliche Sprache der Tiere beschränken, d.h. die Sprache, wie sie bei ihnen im Leben in der freien Natur angetroffen wird, und dann erst nur die technischen Unterschiede betrachten, so wird es deutlich sein, dass die Tiere im allgemeinen, und also auch die Vögel, nur über Gebärden- und Lautsprache verfügen. Das Tier hat in seinem freien Naturleben keine Wörtersprache.

Wie schon gesagt, sind Wörter Laute, welche sich dadurch charakterisieren, dass sie artikuliert sind, und dass sie eine be-

stimmte konventionelle Bedeutung haben. Ob Artikulation der Laute, bei den Tieren vorkommt, darüber liesse sich streiten. Wenn dies bei den Tieren der Fall ist, so ist es gewiss Ausnahme, und vielleicht findet man diese Ausnahmen noch am meisten bei den Vögeln, wo das Krähen des Hahnes, der Ruf des Kuckucks, der Schlag verschiedener Singvögel eine gewisse Artikulation vortäuscht. Ob diese Artikulation wirklich besteht, müssen exakte Untersuchungen feststellen, und ich glaube, dass die oszillographische Methode, mit welcher BASTIAN SCHMID in letzterer Zeit die Stimmen der Tiere graphisch festzulegen versucht, diesbezüglich viel verspricht.

Wichtiger ist aber das andere Merkmal, welches einen Laut zu einem Worte macht, nämlich dass ein Wort ein Laut mit einer konventionellen Bedeutung ist und damit etwa andeutet. Können die Tiere bestimmte Gegenstände mit bestimmten Lauten andeuten und haben wir Grund zu der Annahme, dass diese Bedeutung konventionell ist, d.h. durch Tradition von einer Generation auf die andere übertragen?

Man hat dies tatsächlich wohl gemeint, und zwar für den Affen. Anfang dieses Jahrhunderts hat in Amerika GARNER durch seine Studien über die Affensprache ein gewisses Aufsehen erregt. Besonders bei den Kapuzineraffen meinte er einen reichen Wörterschatz angetroffen zu haben: diese Tiere sollten z.B. ein besonderes Wort für „Affe“ haben, im Gegensatz zu anderen Tieren, bestimmte Wörter für „Brot“, „Apfel“ und „Banane“, sogar Wörter für „Gefahr“ und „Freundschaft“. Sie sollten imstande sein, Gespräche zu führen, einander Antworten zu geben usw. Im allgemeinen sollte diese Bedeutung angeboren sein, aber auch soll es vorgekommen sein, dass ein Tier ein Wort von einem andern übernahm, sodass die Bedeutung dieses Wortes dann konventionell sei. So beschreibt er, wie ein *Cebus leucogenys* das Wort für „Futter“ von einem *Cebus capucinus* übernahm. Aber es gelingt GARNER nicht, uns von der Wahrheit seiner Behauptungen zu überzeugen, und seine wenig kritischen Betrachtungen haben in wissenschaftlichen Kreisen denn auch wenig Glauben gefunden.

Wichtiger ist es, dass vor einigen Jahren in Amerika Mrs. LEARNED, welche mit YERKES zusammenarbeitete, beim Schimpansen Wörter entdeckt zu haben meinte, welche bestimmte Gegenstände andeuten sollten. Sie gibt eine Liste von 32 solchen

Wörtern. Aber wenn man die Liste genauer betrachtet, findet man, dass es meistens nur Variationen eines und desselben Lautes sind, und sie alle mehr bestimmte Gefühle ausdrücken als Gegenstände bezeichnen. Auch waren diese Laute angeboren, nicht erworben, sodass wir auch bei diesem so hochstehenden Tiere keinen Grund haben von Wörtern zu sprechen.

Also: Wörter haben die Tiere in ihrer natürlichen Sprache nicht; ihre Sprache kommt nicht über das Niveau der Lautsprache hinaus.

Es sei nunmehr verfolgt, wie es um die psychologische Unterscheidung bestellt ist. Hat das Tier, hat besonders der Vogel, eine bestimmte Absicht wenn er seine Laute hören lässt, oder müssen wir annehmen, dass eine wirkliche Absicht etwas mitzuteilen fehlt?

Ich glaube, dass viele unter Ihnen geneigt sind, diese Frage im ersteren Sinne zu beantworten. Im allgemeinen nimmt man ohne weiteres an, dass der Vogel im „Warnrufe“ andere Vögel vor einer drohenden Gefahr warnen will, dass er im „Lockrufe“ ein Weibchen zu sich zu rufen versucht, dass der Hahn die Hennen zum gefundenen Futter ruft, auf ähnliche Weise wie es der Familienvater mit seinen Kindern tut, wenn er bei einem Spaziergang im Walde einen schönen Himbeerstrauch entdeckt. Der Laie steht in solchen Fällen mit der Interpretation bereit, dass solche Laute in bestimmter Absicht gegeben sind, und dass dies nicht nur mit dem Laien der Fall ist sondern auch der Gelehrte oft so denkt, fand ich vor kurzem wieder bestätigt, als ich in einem wissenschaftlichen Buche über den Mechanismus des Larynx den Begriff Stimme bei den Tiere als „die absichtliche Lautproduktion zwecks Mitteilung“ definiert sah.

Es ist jedoch die Frage ob dies richtig ist. Dass es jedenfalls nicht für alle Fälle gilt zeigt sich wohl daraus, dass auch das solitäre Tier in der Einsamkeit ähnliche Laute äussert wie die, welche sonst als Mitteilungen interpretiert werden. Uns ist dies nicht fremd. Auch wir schreien vor Schrecken, lachen vor Freude, wenn wir allein sind und kein Mensch uns sieht oder hört. Das Schreien oder Lachen war dann auch nicht als Mitteilung beabsichtigt, sondern eine direkte Äusserung eines psychischen Zustandes oder starken Affektes. Beim Tiere geht Ähnliches vor. Auch das Tier schreit vor Angst oder Schrecken, vor Freude oder Verlangen. Ob ein anderes Tier dies hört, kümmert es

nicht. Das Tier ist im allgemeinen egozentrisch, kümmert sich nicht um seine Mitgeschöpfe. Ihnen etwas mitzuteilen, das steigt nicht in ihm auf; es gibt nur den eigenen Emotionen Äusserung, vielleicht zugleich Entlastung.

Wenn aber beim Tier nicht die Absicht vorliegt, seinen Mitgeschöpfen etwas mitzuteilen, so will dies nicht besagen, dass eine solche Mitteilung nicht trotzdem geschehen kann und zwar durch eine für das Tier in dem Kampf ums Dasein sehr nützliche Tatsache, dass die Äusserung einer starken Emotion, sei es dass diese durch Gebärden oder Laute geschieht, bei anderen darauf eingestellten Individuen eine gleiche Emotion hervorrufen kann. Man hat diese Eigenschaft die „sympathetische Induktion von Emotionen“ genannt. Dadurch erweckt der Angstruf der Amsel ein ähnliches Gefühl von Angst oder Schrecken bei einer anderen Amsel, und wird so sekundär von „Angstruf“ zu „Warnruf“. Der „Verlangensruf“ des sexuell erregten Männchens findet einen Widerhall im mehr oder weniger stark sexuell erregten Weibchen und wird so zum „Lockruf“ oder wirkt erotisierend. Ähnliches finden wir auch bei der Gebärdensprache: die Balzbewegungen des sexuell erregten Männchens, welches nur balzt, weil er es einfach nicht lassen kann, kann unbeabsichtigt Gefühle in einem Weibchen erwecken. Und der Ruf des von Kraft und Gesundheit strotzenden Männchens kann in den Busen anderer Männchen Gefühle auslösen, sei es von Furcht oder von Kampfeslust, wenn auch kein Grund vorliegt zu meinen, dass der Ruf als Herausforderung zum Kampf oder Intimidation oder Selbstbehauptung beabsichtigt war. So kann auch der Gesang der Vögel, welcher primär eine Äusserung sexueller Erregtheit oder vielleicht allgemeines körperlichen Wohlfühlens ist, sekundär verschiedene biologische Bedeutungen bekommen, auf welche ich hier nicht näher einzugehen brauche. Dass eine Bewegung oder ein Laut eine Bedeutung hat will also noch nicht besagen, dass diese Bedeutung beabsichtigt war.

Also: das Tier wünscht nicht mitzuteilen, sondern drückt nur eigene Gefühle und Emotionen aus. Dass diese Ausdrücke sekundär, unbeabsichtigt, zu Mitteilungen werden können ist eine nützliche Eigenschaft, die aber mit unserem Problem weiter nichts zu tun hat. In dieser Beziehung steht die Tiersprache bestimmt niedriger als die Menschensprache, und der Umstand, dass man eine gewisse Schwierigkeit erfahren hat dies einzu-

sehen, weist darauf hin, wie sehr der Anthropomorphismus, das Hineininterpretieren der eigenen Seele in das Tier, eine allgemeine Eigenschaft des menschlichen Geistes ist.

Höchstens kann es noch eine Frage sein, ob von dieser Regel Ausnahmen vorkommen, ob es ausnahmsweise Fälle gibt, in welchen wir doch annehmen müssen, dass ein Tier einem anderen etwas mitzuteilen beabsichtigt. Und dann denkt man zunächst an das Verhältnis zwischen Mutter und Kindern. Eine Henne geht mit ihren Kücken spazieren, plötzlich droht eine Gefahr und die Henne „ruft“ ihre Kinder zu sich, wie es meistens heisst. Liegt hier eine beabsichtigte Warnung des Muttertieres vor? Ich glaube nicht dass dies der Fall ist. Vielmehr glaube ich auch hier, dass die Mutter die wahrgenommene Gefahr als sich selbst ebenso sehr wie ihre Kinder bedrohend fühlt, oder besser vielleicht, sich selbst in ihren Kindern bedrohend. Die Kinder sind ein Teil ihrer eigenen Person; Bedrohungen der Kinder werden als sie selbst bedrohend empfunden und diese Bedrohung löst den Angstruf aus. Jeder von uns, welcher durch Gefühlsbände an einen anderen Menschen, sie es ein Kind oder einen Freund gebunden ist, wird dies mitfühlen können.

So glaube ich auch, dass wir nicht anzunehmen brauchen, dass der Hahn, welcher einen Wurm findet, absichtlich die Hennen herbeiruft. Für den Hahn als Familienhaupt ist die Fütterung der Familienglieder ebenso wichtig wie die eigene Fütterung; das Finden des Futters wird also Gefühle hervorrufen, welche sich in bestimmten Lauten äussern, die von den Hühnern verstanden werden. Man hat mir entgegenggehalten, dass der Hahn, wenn die Hühner nicht gleich kommen, Zeichen von Wut und Erregung gibt, und hierin den Beweis sehen wollen, dass es wirklich seine Absicht war, die Hühner herbeizurufen. Ich kann hierin keinen Beweis für die Richtigkeit dieser Meinung sehen. Wir wissen dass Emotionen sich besonders dort äussern, wo bestimmte Hemmungen sich dem normalen Ablauf instinktiver Handlungen entgegensetzen. Da hier das Nichtkommen der Hühner seinem Streben, die Familie mit Nahrung zu versehen, widerstrebt, so ist der Ausbruch einer Emotion nicht verwunderlich. Dass dies ein Beweis dafür sein sollte, dass der Hahn die Hühner absichtlich ruft, ist unrichtig; höchstens kann man einen Beweis dafür sehen, dass er das Kommen der Hühner erwartet.

So glaube ich denn, dass wir im allgemeinen annehmen müs-

sen, dass die Tiersprache psychologisch darin hinter der Menschensprache zurückbleibt, dass das Tier seine Laute nicht in der Absicht äussert, sie einem andern mitzuteilen, sondern nur egozentrisch als Ausdruck eigener Emotion.

Bis jetzt haben wir nur über die natürliche Sprache des Tieres gesprochen. Und nun ist es eine merkwürdige Tatsache dass in der Domestikation, also unter Einfluss des Menschen, die Sprache des Tieres eine höhere Stufe erreichen kann.

Und dies zwar in zweierlei Hinsicht. Erstens kann die Tiersprache bei einigen Tieren technisch eine höhere Stufe erreichen, indem das Tier Wörter zu besitzen lernt. Und da, wie wir sahen, kein anderes Tier Wörter besitzt, müssen diese Wörter notwendigerweise Menschenwörter sein.

Hiermit kommen wir wieder zu den Vögeln zurück. Bis jetzt ist es nämlich nur bei den Vögeln gelungen, Tieren das Aussprechen menschlicher Wörter beizubringen. Zwar tauchten von Zeit zu Zeit Hunde auf, von denen behauptet wurde, dass sie imstande sein sollten menschliche Wörter auszusprechen; aber bis jetzt hat es sich immer gezeigt, dass nur eine sehr schwache Ähnlichkeit mit menschlichen Wörtern vorlag und das Sprechvermögen des Hundes meistens auf Suggestion des Publikums fundiert war. Und bei höheren Tieren ist dies nicht besser: YERKES hat während acht Monate vergeblich versucht, einem Schimpansen das Aussprechen einiger einfachen Wörter beizubringen. Nur FURNESS scheint gewisse Resultate mit einem jungen Orang gehabt zu haben, welcher die Wörter „Papa“ und „cup“ gelernt zu haben scheint. Aber dann starb das Tier, und die spärlichen Ergebnisse mit diesem Anthropoiden stehen vorläufig allein.

Besser steht es um die Ergebnisse, welche mit Vögeln erzielt sind. Ich brauche in dieser Gesellschaft nicht zu erwähnen, wie verschiedene Vögel, in erster Linie die Papageien und der Wellensittich, sich einen relativ grossen Schatz menschlicher Wörter als Lautäusserung eigen zu machen wissen. Der Grund des Unterschiedes zwischen Affe und Vogel wird wohl darin bestehen, dass während der erste mehr visuell veranlagt ist, jedenfalls was seine imitativen Tendenzen betrifft, der Vogel seine Imitationsfähigkeiten mehr auf auditivem Gebiete zur Schau trägt.

Aber das Nachsprechen menschlicher Wörter allein bedeutet noch keinen echten Wortbesitz. Solange das Tier nicht weiter kommt, als menschliche Wörter mehr oder weniger genau nachzuplappern, solange kann man noch nicht sagen, dass es Wörter besitzt. Dazu ist nötig, dass es irgendeine Bedeutung an diese Wörter heftet, am liebsten dieselbe wie wir. Und nun sind davon wirklich bei den Papageien Beispiele bekannt. Wenn, wie es öfters beschrieben ist, ein Papagei die Wörter „Guten Morgen“ nur dann spricht, wenn er bestimmte Personen am Anfang des Tages sieht, und „Guten Abend“, wenn er sie am Ende desselben sieht, so müssen diese Wörter eine bestimmte Bedeutung für ihn haben, ganz abgesehen davon dass er nicht zu verstehen braucht, was jedes Wort für sich für den Menschen bedeutet. Hier haben also bestimmte Laute eine bestimmte, konventionelle, Bedeutung für ihn erworben.

So kann das Tier in der Domestikation zu einer, wenn auch nicht sehr umfangreichen, Wörtersprache gelangen. Aber auch in anderer Hinsicht kann das Tier dabei zu einem höheren Sprachniveau kommen: es kann nämlich lernen, bestimmte Wünsche auszudrücken, also absichtlich zu sprechen.

Dies kann mit jeder der drei Sprachformen geschehen. Der Hund kann lernen, durch bestimmte Haltung (das „Schönmachen“) seinen Wunsch dem Menschen gegenüber auszudrücken eine Belohnung, z.B. Futter, zu bekommen. Diese Haltung ist ganz konventionell und im Wesen sinnlos für ihn: kein Hund wird je verstehen, warum gerade diese unbequeme Haltung vom Menschen mit einem Leckerbissen belohnt wird. Unter Einfluss der Dressur hat er aber gelernt, dass diese Haltung den bestimmten Erfolg hat, und ist nun sogar imstande, diese Belohnung durch seine Haltung zu provozieren. Das absichtliche Bellen vor der geschlossenen Tür ist ein Beispiel dafür, wie auch auf dem Gebiet der Lautsprache der Hund lernen kann, sich mit Absicht zu äussern.

Was uns nun besonders interessiert, ist die Frage ob Tiere, welche auf technischem Gebiete die höchste Stufe der Sprache erreicht haben, also richtige Wörter besitzen, diese auch absichtlich anzuwenden wissen um einen Wunsch oder ein Gefühl auszudrücken. Aus dem Vorhergehenden wird deutlich sein dass wir hiernach nur bei den Papageien suchen können. Und wirklich sind nun bei den Papageien einige Beispiele bekannt, bei welchen

das Tier durch Wörter bestimmte Wünsche absichtlich ausdrückte.

Wir müssen aber hier mit grosser Vorsicht vorgehen. Geschichten, in denen ein Papagei eine rühmliche Rolle spielt, indem er in bestimmten Momenten durch gut gewählte Wörter richtig in die Situation eingriff, gibt es eine Menge; aber bei kritischer Betrachtung bleibt von diesen meistens von Liebhabern gemachten Beobachtungen im allgemeinen nicht viel übrig. Selbst wenn ein Papagei „Herein“ ruft, wenn einer an die Tür klopft, kann dies nicht als Beispiel angeführt werden, da man dann höchstens sagen kann dass das Tier das Wort „Herein“ mit dem Laute des Klopfens verbindet, nicht aber dass es den Wunsch auszudrücken versucht, den Klopfenden eintreten zu sehen. VON LUCANUS hat aber einige Fälle erzählt, welche sicherlich unter die Kategorie der absichtlichen Mitteilung fallen. Der stärkste war der eines Tieres, welches gelernt hatte „Adieu“ zu sagen, wenn einer fortging. Als dann einmal jemand im Zimmer anwesend war, welcher dem Tiere unsympathisch war, fing es an „Adieu“ zu rufen, bevor diese Person noch ein Zeichen des Fortgehens zeigte. Ich glaube, dass wir hier wirklich einen Fall vor uns haben, wo ein Tier, welches das Wort „Adieu“ mit dem Verschwinden einer Person assoziiert hat, durch Äusserung dieses Wortes den Wunsch ausdrückt das Verschwinden hervorzurufen.

Auch ich habe einmal Beobachtungen mit einer Gelbscheitel-Amazone (*Amazone ochrocephala*) gemacht, welche mir in diesen Rahmen zu fallen scheinen. Das Tier hatte es durch Dressur und Gewohnheit so weit gebracht, dass es, wenn ihm Futter vorgehalten wurde, die holländischen Wörter „Lekker, hè“ sagte, und nachdem es dasselbe bekommen hatte, als Dank das Wort „Lekker“ wiederholte. Es kam dann so weit dass es, als ich mich mit Futter für andere Tiere beschäftigte, sofort mit Rufen anfang, bis es seinen Teil bekommen hatte. Ich liess das Tier dann einmal einen halben Tag Durst leiden und öffnete dann einen Wasserhahn in der Nähe seines Käfiges. Sofort fing es nun an zu schreien: „Lekker, hè, lekker, hè“ und als ich dann seinen Napf gefüllt hatte, trank es und sagte das stereotype „Lekker“. Ein anderes Mal liess ich ihn wieder Durst leiden und setzte dann neben seinen Käfig eine leere Schachtel. Er reagierte nicht auf diese; aber als ich die Schachtel dann durch seinen Trinknapf mit Wasser ersetzte, fing er an zu schreien „Lekker, hè“, bis ich

ihm den Trinknapf in den Käfig stellte, worauf er sofort zu trinken anfang. Auch das Kopfkrauen hatte er wie die meisten Papageien sehr gerne, und bisweilen versuchte es dies bei mir anzuregen durch die Wörter: „Koppiekrauwen“. Einmal, als ich dies getan hatte und fortgehen wollte, rief er: „Lekker, hè, lekker. hè“, und als ich dann zu ihm hinging bog er den Kopf gegen die Stange des Käfigs, wie er das dabei gewohnt war, und als ich dann mit dem Krauen aufhörte, sagte er wieder deutlich „Lekker“. Es scheint mir unzweifelhaft, dass dies hier kein einfaches Plappern gewesen war, sondern ein sehr deutlicher Ausdruck eines Wunsches, und zwar mit echten angelernten Wörtern. Es sind vielleicht wohl mehr solche Beispiele in der Literatur zu finden; aber wie gesagt sind die Beobachtungen meistens so wenig kritisch mitgeteilt, dass es sehr schwierig ist, sie richtig zu beurteilen.

So sehen wir, dass es die Vögel sind, bei denen wir die höchste Stufe der tierischen Sprachen finden (sei es auch unter Einfluss des Menschen), nämlich das absichtliche Äussern bestimmter Wörter, d.h. Laute mit konventioneller Bedeutung. Immerhin bleibt noch eine breite Kluft zwischen der Sprache des Tieres und derjenigen des Menschen bestehen. Denn ein wichtiges Element in der menschlichen Sprache, die schöpferische Tätigkeit, bleibt dem Tiere fremd. Tiersprache bleibt auch in diesen höchsten Formen nur die Sprache eines Tieres. Da ich aber nur über die Tiersprache und nicht über die Sprache des Menschen reden wollte, werde ich auf diesen Unterschied nicht weiter eingehen.

---

# DER EINFLUSS DES TROPENKLIMAS AUF DEN VOGEL

von **Bernhard Rensch**, Berlin.

Die Vögel stellen die erste Tierklasse dar, deren Systematik beinahe als abgeschlossen gelten kann. Es gibt wohl nur sehr wenige Arten, deren Beschreibung noch aussteht, und auch die höheren Kategorien des Systems werden kaum prinzipielle Veränderungen erfahren. Vor allem sind auch schon fast durchgängig die zahllosen beschriebenen Formen zu geographischen Rassenkreisen zusammengefasst, sodass das heutige System weitgehend den natürlichen Verhältnissen entspricht.

Für die ökologische Forschung ist das von grosser Bedeutung, denn die Vögel bilden damit zugleich die einzige Tiergruppe, bei der es möglich ist, den Einfluss klimatischer Faktoren auf morphologische und physiologische Merkmale in *quantitativer* Weise zu studieren, d.h. wir brauchen uns hier nicht mehr zu begnügen, die erkannten biologischen Regeln mit Beispielen zu belegen — mit Beispielen könnte man ja auch oftmals das Gegenteil beweisen — sondern wir können genau angeben, in wieviel Prozent der Fälle die Regeln zutreffen und wieviel Prozent Ausnahmen vorhanden sind. Es eröffnet sich auf diese Weise ein weites Arbeitsfeld, das uns zum Aufbau einer „*exakten Oekologie*“ führt. Mancherlei ist in dieser Beziehung schon geschehen, und ich möchte hier einen kurzen Überblick geben, wieweit wir die klimatischen Einwirkungen auf den Vogel heute in festen biologischen Regeln formulieren können, möchte dabei aber nur den Gegensatz: gemässigte Zonen — Tropen behandeln und auch nur dasjenige näher ausführen, was ich selbst in letzter Zeit gelegentlich einer Reise nach den Kleinen Sunda-Inseln untersuchen konnte.

Die Methodik dieser Untersuchungen ist heute, nachdem die meisten Rassenkreise zusammengestellt sind, sehr einfach: man braucht nur von den ausgedehnten Rassenkreisen, die sowohl in den gemässigten Zonen wie auch in den Tropen durch eigene Rassen vertreten sind, die extremen Formen miteinander auf die in Frage stehenden Merkmale hin zu vergleichen. Alle Unter-

schiede, die man dabei findet, können mit grösster Wahrscheinlichkeit auf die verschiedenen Umweltsbedingungen zurückgeführt werden, denn geographische Rassen eines Rassenkreises sind in morphologischer und physiologischer Beziehung naturgemäss stets ausserordentlich ähnlich. Früher war das anders. Da konnte man nur allgemein tropische Arten und paläarktische Arten miteinander vergleichen, und die gefundenen Differenzen konnten dann sehr wohl auch in der Spezifität, in dem anderen Chemismus der Arten begründet sein. Es haftete daher allen solchen Untersuchungen eine gewisse Unsicherheit an, die noch erhöht wurde durch die unvollkommene Kenntnis der vorhandenen Formen.

Unter den Rassenkreisen, die von Europa bis in die Tropen reichen, kamen für meine eigenen Untersuchungen besonders zwei in Frage: der der Kohlmeise und der des Feldsperlings. Beide sind auf den Sunda-Inseln in einer kleinen Rasse vertreten: *Parus major cinereus* (VIEILL.) und *Passer montanus malaccensis* (DUBOIS).

1. Ich untersuchte zunächst die relative Magengrösse und die relative Darmlänge, weil hier wegen der verschiedenen Ernährungsbedingungen am ehesten Differenzen zu erwarten waren. Ich konservierte zu dem Zwecke malayische und deutsche Feldsperlinge und Kohlmeisen in Alkohol und schnitt (nachdem das ganze Material etwa 2 Jahre in Alkohol gelegen hatte) die Kaumägen heraus, öffnete sie, entfernte die Hornhaut und wässerte sie 12 Stunden lang. Das nach oberflächlichem Abtrocknen festgestellte Gewicht wurde dann bei jedem Individuum in  $\frac{0}{100}$  des Körpergewichts berechnet („Magenverhältnis“).

Es ergab sich dabei für *Passer montanus malaccensis* (untersucht 6 ♂♂) ein Magenverhältnis von 10,8—15,5  $\frac{0}{100}$ , durchschnittlich 13,9  $\frac{0}{100}$ , für den deutschen *P. mont. montanus* (untersucht 5 ♂♂, 1 ♀) dagegen ein Magenverhältnis von 23,1—35,3  $\frac{0}{100}$ , durchschnittlich 28,6  $\frac{0}{100}$ . Es zeigt sich also ein überraschend grosser Unterschied: die Kaumagenmuskulatur deutscher Feldsperlinge ist im Verhältnis zum Körper etwa doppelt so schwer wie die des malayischen Feldsperlings.

Bei den Kohlmeisen ist eine entsprechende, aber viel geringere Differenz vorhanden: bei *Parus major cinereus* (untersucht 8

Exemplare) beträgt das Magenverhältnis 8,5—12,1 ‰, durchschnittlich 10,2 ‰, bei *P. m. major* (untersucht 6 Exemplare) dagegen 9,4—13,7 ‰, durchschnittlich 11,8 ‰.

Die Annahme liegt nahe, dass die verschiedene Art der Ernährung in den Tropen und in den gemässigten Zonen diese Differenz hervorgerufen hat. Auf den Sunda-Inseln steht den Meisen und Feldsperlingen das ganze Jahr hindurch Insektennahrung zur Verfügung, und entsprechend fand ich dort auch in den Mägen der Kohlmeisen ausschliesslich Insekten- und Spinnenreste und in den Mägen der Feldsperlinge die Körnerreste mit einigen Insektenresten gemischt. Im harten europäischen Winter ist dagegen für beide Vogelarten nur Körnernahrung zu finden (an milderer Wintertagen fressen aber die Kohlmeisen bereits wieder überwiegend Spinnen und Insekten). Da nun Körnerfresser einer stärkeren Magenmuskulatur bedürfen als Insektenfresser oder Gemischtfresser, so ist also die Differenz des Magenverhältnisses zwischen tropischen und deutschen Rassen zum Teil auf diese verschiedene Ernährung im Winter zurückzuführen.

Von noch grösserer Bedeutung ist aber wohl der Unterschied in der Tagesdauer zwischen den Tropen und den gemässigten Zonen. Auf den Sunda-Inseln ist es fast das ganze Jahr hindurch täglich annähernd 12 Stunden hell, in Deutschland dagegen ist es im Winter (Dezember) nur etwa 6 bis 7 Stunden lang hell, d.h. die Vögel müssen in dieser kurzen Zeit ihren täglichen Nahrungsbedarf decken und daher einen relativ grossen Magen besitzen. Eine solche „Spitzenleistung“ muss sich natürlich vor allen bei Körnerfressern auswirken, die verhältnismässig mehr Nahrung aufnehmen als Insektenfresser und bei denen auch die Nahrung länger im Magen verbleibt.

Schliesslich dürfte die Nahrungsaufnahme bei den Vögeln im europäischen Winter ganz allgemein grösser sein als in den gleichen Monaten in den Tropen, da ja eine beträchtliche Auskühlung kompensiert werden muss (was natürlich auch noch durch dichteres Gefieder, Fettpolster und Erhöhung des relativen Herzgewichtes geschieht).

Ganz entsprechende Differenzen zwischen deutschen und malayischen Vögeln ergeben sich auch bei Untersuchung der relativen Darmlänge. Bei 9 Exemplaren von *Passer montanus malaccensis* stellte ich eine Darmlänge (Pylorus-

After, im Alkohol, gerade ausgespannt, aber nicht künstlich gestreckt) von 140-164 mm, durchschnittlich 152 mm fest, bei 7 Exemplaren von *P. mont. montanus* dagegen eine solche von 177-227 mm, durchschnittlich 200 mm. Von der tropischen zur deutschen Rasse wachsen also die Darmlängen um 31,6 %. Die Flügellängen wachsen dagegen nur um 7,2 %!

Bei *Parus major cinereus* misst der Darm (11 Exemplare untersucht) 108-141 mm, durchschnittlich 123 mm, bei *P. m. major* (6 Exemplare untersucht) dagegen 128-160 mm, durchschnittlich 152 mm. Die Darmlänge erhöht sich von der malayischen zur deutschen Rasse also um 23,6 %, die Flügellänge aber nur um 13,6 %. Diese Erhöhung der relativen Darmlänge im kühleren Klima dürfte wohl in gleicher Weise verursacht sein wie die Differenz der Magen grössen.

Interessant ist nun, dass die Blinddärme sich nicht den Darmlängen entsprechend vergrössern, sondern dass sie auch wiederum im kühleren Klima relativ grösser sind: bei der Kohlmeise ist die Länge der Blinddärme von der malayischen zur deutschen Rasse um 63,2 % erhöht, die Darmlänge dagegen nur um 23,6 %, und beim Feldsperlinge beträgt die Steigerung der Blinddarmlänge 40,7 %, die der Darmlänge dagegen 38,1 %. Diese Unterschiede sind offenbar ebenfalls auf die erhöhte pflanzliche Ernährung im europäischen Winter zurückzuführen. Sie sind deshalb bei den Meisen besonders auffällig, da ja die tropische Rasse wohl niemals, oder doch nur ausnahmsweise, Körnernahrung zu sich nimmt.

2. Ein Vergleich des relativen Herzgewichtes tropischer und palaearktischer Vogelrassen verspricht zunächst keine eindeutigen Resultate, da zwei Einflüsse einander entgegenwirken: einerseits hat das wärmere Klima, wie HESSE feststellen konnte <sup>1)</sup>, eine Verringerung des relativen Herzgewichtes zur Folge, da ja einer Auskühlung nicht in dem Masse entgegengearbeitet werden muss wie in kühleren Gebieten, andererseits bewirkt aber die Kleinheit der tropischen Rassen eine Erhöhung des relativen Herzgewichtes („Reihenregel“). Und so sind denn auch tatsächlich keine wesentlichen Unterschiede im „Herzverhältnis“ (das angibt, wieviel g Herz auf 1000g

<sup>1)</sup> Zool. Jahrb., Abt. f. Allg. Zool. u. Physiol., 38, p. 243—364, 1921.

Körper kommen) zwischen malayischen und europäischen Kohlmeisen und Feldsperlingen zu konstatieren.

Wohl aber zeigen sich innerhalb der tropischen Rassen deutliche Differenzen zwischen den Individuen aus verschiedenen Höhenstufen, da hier die Körpergrößen (verglichen wurden die Gewichte) die gleichen sind. So konnte ich für den Blumenvogel *Dicaeum igniferum* WALL. bei 4 Exemplaren aus einer Höhe von 4-500m ein Herzverhältnis von 11,2-14,8 ‰, durchschnittlich 13,0 ‰<sup>2)</sup> feststellen, bei 5 Exemplaren aus einer Höhe von 800-1000m dagegen 13,4-16,7 ‰, durchschnittlich 15,0 ‰. Ganz entsprechend ergab sich bei *Acmonorhynchus annae* BUETT. aus Gebieten unterhalb 800m (4 Exemplare untersucht) ein Herzverhältnis von 11,0-13,8 ‰, durchschnittlich 12,5 ‰, aus Gebieten oberhalb 800m bis 1400m (5 Exemplare untersucht) ein Herzverhältnis von 12,8-16,2 ‰, durchschnittlich 14,8 ‰, und bei dem Nektarvogel *Cinnyris jugularis ornata* LESS. von Fundorten an der Küste (5 Exemplare untersucht) ein Herzverhältnis von 11,1-14,4 ‰, durchschnittlich 12,6 ‰, von Fundorten zwischen 450 und 500m Höhe dagegen (3 Exemplare untersucht) ein Herzverhältnis von 14,7-17,0 ‰, durchschnittlich 15,7 ‰.

Diese Erhöhung des Herzverhältnisses im Gebirge deutet darauf hin, das die tropischen Höhenstufen in erheblicher Weise das physiologische Gleichgewicht zu ändern vermögen (wirksam sind wohl vor allem die Temperaturdifferenzen), und andererseits wird es dadurch auch verständlich, dass die Verbreitung vieler Formen in vertikaler Richtung so scharf begrenzt ist, bzw. dass nahe verwandte Vogelarten vertikal vikariieren. Es gibt dafür im Gebiete der Kleinen Sunda-Inseln einige sehr charakteristische Beispiele: *Zosterops wallacei* („aureifrons“) lebt nur unterhalb 800m, der sehr ähnlich gefärbte *Z. chlorates* („palpebrosa“) stets oberhalb 1000m — *Pachycephala pectoralis* kommt ebenfalls nur unterhalb von 1000m vor, *Pachycephala nudigula* nur oberhalb von 1000m — *Taeniopygia*

<sup>2)</sup> Die Körper wurden frisch gewogen, die Herzen aber, nachdem sie in Alkohol konserviert und wieder gewässert waren — eine Fehlerquelle, welche die absoluten Werte beeinträchtigt, bei dem vorliegenden Vergleich parallel behandelte Objekte aber belanglos ist.

*guttata* ist in den Küstensteppen bis 600m aufwärts zu finden die ganz entsprechend in Schwärmen lebende *Amandava flaviventris* nur in den Steppengebieten oberhalb von 800m. Bei den beiden genannten *Zosterops*-formen habe ich auch die Herzgewichte untersucht und eine ganz ähnliche Differenz gefunden wie bei Individuen anderer Arten aus verschiedenen Höhenstufen: das Herzverhältnis beträgt bei *Z. aureifrons* (17 Exemplare untersucht) durchschnittlich 8,9 ‰, bei *Z. chlorates* (7 Exemplare untersucht) durchschnittlich 10,3 ‰.

3. Die Abhängigkeit der gesamten Körpergrösse vom Klima ist bei Vögeln schon vielfach untersucht und in der bekannten „BERGMANN'schen Regel" fixiert worden, die in moderner Formulierung <sup>1)</sup> besagt, dass die Rassen eines Rassenkreises im kühlen Klima grösser sind als im wärmeren Klima. Der Prozentsatz von Ausnahmen ist bei dieser Regel im allgemeinen gering. Aber gerade im Indoaustralischen Archipel finden sich nun unverhältnismässig viele Vogelrassen, die starke Grössendifferenzen aufweisen, obwohl sie etwa unter der gleichen geographischen Breite leben. Bei der Zusammenstellung dieser „Ausnahmen" konnte ich jedoch feststellen, dass es sich auch hier um regelmässige Erscheinungen handelt. So sind z.B. auf der unter annähernd der gleichen geographischen Breite liegenden Inselkette von Java über Flores bis Alor sehr viele Rassen im Osten grösser. Von Java bis Flores leben 29 Rassenkreise, die auf Lombok, Sumbawa und Flores in einer besonderen geographischen Rasse vertreten sind. Von diesen sind 19 grösser als die javanischen Rassen, 5 sind nur in der Färbung, nicht in der Grösse unterschieden, und nur 5 sind kleiner. Diese Tendenz des Grösserwerdens auf dem Sundabogen nach Osten hin setzt sich auch noch nach Alor hin fort: von den 8 dort lebenden endemischen Rassen sind 6 grösser als die floresischen Nachbarrassen, 2 sind nur in der Färbung unterschieden. Und andererseits zeigt auch bereits Bali gegenüber Westjava diesen Unterschied: von den auf Bali (bzw. Ostjava und Bali) beschränkten Rassen sind 7 grösser als die westjavanischen Rassen, 5 sind nur in der Färbung, nicht in der Grösse unterschieden.

<sup>1)</sup> B. RENSCH, Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung, Berlin 1929, p. 159.

Wenn wir nun aber die klimatischen Verhältnisse dieser Inseln vergleichen, so wird es sofort deutlich, dass wir es auch hier mit einer Auswirkung der BERGMANN'schen Regel zu tun haben: das Klima wird nämlich von West nach Ost fortlaufend trockener und damit durchschnittlich kühler (in Westjava beträgt die jährliche Regenmenge durchschnittlich 3300 mm, auf Sumbawa und Flores dagegen durchschnittlich 1536 mm <sup>2)</sup>).

Bei einer Reihe von anderen Fällen erscheint eine entsprechende Erklärung jedoch schwieriger. Es lässt sich nämlich feststellen, dass ganz allgemein auf sehr kleinen Inseln die Tendenz besteht, relativ grosse Vogelrassen auszubilden. So sind z.B. von den 15 endemischen Rassen der Anamba-Inseln, deren Vogelwelt von H. C. OBERHOLSER <sup>1)</sup> zusammengestellt wurde, 9 grösser als die nächstverwandten Rassen der grossen Nachbarländer Borneo, Sumatra und Malakka, 5 sind nur in der Färbung, nicht in der Grösse unterschieden, und nur 1 ist kleiner (eine Fruchttaube, die als Kümmerform gedeutet werden könnte). Ähnliche Beispiele liefern die kleinen Inseln an der Nordküste von Neu-guinea oder die Admiraltäts-Inseln u.a.

Nun sind auf solchen kleinen Inseln im allgemeinen noch keine eingehenden Untersuchungen über Temperatur und Luftfeuchtigkeit angestellt worden. Eine einfache Überlegung zeigt aber, dass hier fast stets die Durchschnittstemperaturen geringer sein müssen als auf grösseren Landgebieten, die unter gleicher geographischer Breite liegen. Die tropischen Meere sind ja meist nur in den obersten Schichten annähernd so warm wie die durchschnittliche Lufttemperatur, in tieferen Schichten sind sie aber bedeutend kühler. Kleine Inseln werden daher durch das umgebende Meer ziemlich stark ausgekühlt, während grössere Landkomplexe die Sonnenwärme besser bewahren. So ist also auch die Vergrösserung der Vogelrassen auf kleinen Inseln als Spezialfall der BERGMANN'schen Regel anzusehen.

Zum Schlusse möchte ich diese Untersuchungen (die ausführlicher dargestellt sind in: B. RENSCH, Eine biologische Reise nach den Kleinen Sunda-Inseln, Berlin 1930) noch einmal in biologischen Regeln kurz zusammenfassen und sie einer allge-

<sup>2)</sup> Berechnet nach J. BOEREMA, Typen van den Regenval in Nederlandsch-Indië. Verhand. Kon. Magnet. Observ. Batavia, Nr. 18.

<sup>1)</sup> Smithsonian Inst. U. St. Nat. Mus., Bul. 198.

meinen Übersicht einfügen, welche alle Einwirkungen des tropischen Klimas auf den Vogel umfasst, soweit wir sie heute in entsprechenden „Regeln“ formulieren können.

1. In den Tropen beheimatete Vogelrassen sind kleiner als die in kühleren Gebieten lebenden Rassen des gleichen Rassenkreises (BERGMANN'sche Regel). — Die Verursachung dieser Erscheinung ist noch nicht völlig geklärt. Vielleicht handelt es sich um eine direkte Einwirkung der Aussentemperatur im poikilothermen Jugendzustande (RENSCH, 1929, l.c.p. 133-45).

2. In den Tropen beheimatete Vogelrassen haben relativ längere Flügel als in kühleren Gebieten lebende Rassen des gleichen Rassenkreises (ALLEN'sche Regel). — Ob es sich hierbei um eine direkte Wachstumshemmung der exponierten Teile unter dem Einfluss der kühleren Aussentemperaturen handelt, ist noch nicht geklärt (RENSCH 1929, l.c.p. 148-52).

3. Das relative Herzgewicht ist bei tropischen Vögeln geringer als bei gleichschweren nächstverwandten Arten (oder Rassen des gleichen Rassenkreises), die in kühleren Gebieten beheimatet sind. (Der Vergleich innerhalb eines Rassenkreises ist allerdings meist dadurch behindert, dass die tropischen Rassen kleiner sind als solche aus gemäßigten Zonen: da kleinere Rassen aber stets relativ grosse Herzen haben („Reihenregel“), so wird der oben genannte Unterschied wieder mehr oder weniger kompensiert. (Vergl. R. HESSE, Zool. Jahrb. Abt. f. Allg. Zool. u. Physiol., 38, p. 243-364, 1921.)).

4. Bei Gemischtfressern haben die tropischen Rassen eines Rassenkreises einen relativ kleineren Magen, einen relativ kürzeren Darm und relativ kürzere Blinddärme als die Rassen aus kühleren Zonen.

5. Die Eizahl ist bei tropischen Vogelrassen geringer als bei Rassen des gleichen Rassenkreises, die in kühleren Gebieten beheimatet sind. In der Mehrzahl der Fälle gilt diese Regel auch für die Arten innerhalb einer Gattung. — Es handelt sich dabei um die Anpassung an die kürzere Tagesdauer in den Tropen oder umgekehrt um eine Kompensierung der stärkeren klimatischen Auslese in den kälteren Gebieten. (Vergl. R. HESSE, Tiergeographie auf ökologischer Grundlage, p. 416, Jena 1924.).

6. Die Melanine der Vögel (besonders die Eumelanine) sind im feuchtwarmen Klima gesteigert (GLOGER'sche Regel). Starke Anreicherung von Melanin kann Verbreiterung der Federstrahlen und damit Entstehung von Schillerfärbungen hervorbringen (RENSCH, 1929, l.c.p. 152-58).

7. In feuchtwarmen tropischen Ländern ist die Artenzahl der Vögel höher als in gleichgrossen Gebieten der gemässigten Zonen; die Individuenzahl der einzelnen Formen ist aber relativ geringer (vergl. HESSE, 1924, l.c.p. 26). — Verursacht wird diese Erscheinung offenbar durch die vielgestaltigeren Milieuverhältnisse in den Tropen und durch die besseren Daseinsbedingungen, welche die Artbildung und Arterhaltung begünstigen (in kühleren Zonen findet durch die Winterperiode eine schärfere klimatische Auslese statt).

---

# DIE VERDAUUNG BEI DEN VÖGELN

von Prof. Dr. med. et phil. Ernst Mangold, Berlin.

Unter den vielen Forschungsgebieten der Ornithologen gehört die Verdauung der Vögel zu denjenigen, die allgemein die geringste Beachtung gefunden haben. Nur wenige Zoologen und Anatomen haben den Verdauungsorganen der Vögel eingehendere Studien gewidmet, nur vereinzelte Physiologen die Ernährungs- und Stoffwechselforgänge auch bei den Vögeln der experimentellen Untersuchung gewürdigt. Am ausführlichsten finden sich meist noch die interessanten Schnabelformen behandelt, die die Vögel in Anpassung an ihre verschiedenartige, aus Körnern, Früchten oder tierischer Beute bestehende Nahrung, und zum Ausgleich des Fehlens der sonst bei der Nahrungsaufnahme helfenden Zähne, besitzen.

Auch hat man genau beobachtet welche Art der Nahrung die einzelnen wildlebenden Vögel zu sich nehmen, und hat empirisch festgestellt, welches Futter sich für die in Gefangenschaft lebenden eignet. Nur wenig aber wurde erforscht, welche Veränderungen im Tierkörper die Nahrung der Vögel durch die Verdauung erleidet und welche Rolle die einzelnen Nährstoffe in ihrem Stoffwechsel spielen. Zwar hatten schon REAUMUR und SPALLANZANI, die das Zusammenwirken der mechanischen und chemischen Verdauungsvorgänge bewiesen und hierdurch die Begründer der ganzen modernen Verdauungsphysiologie wurden, ihre klassischen Versuche bereits an Vögeln, besonders an Truthühnern, ausgeführt. Doch diese Experimente waren so schön und suggestiv, dass man über 100 Jahre lang damit wohl alle Fragen für erledigt hielt und es nicht wagte, mit neuen Forschungen hier anzuknüpfen.

Erst in den letzten Zeiten wird das Versäumte etwas nachgeholt, und jetzt wo alles, was die Ernährung von Menschen und Tieren betrifft, in der ganzen Welt zu so viel grösserer Bedeutung gelangt ist, darf auch ein Referat über die Verdauung der Vögel auf freundliches Interesse der Ornithologen rechnen. Es ist mir eine besondere Ehre, diesen Bericht zu erstatten, und ich freue mich, dabei auch die eigenen Versuche unseres Tierphysiologischen Institutes erwähnen zu dürfen.

Während die frühere physiologisch-anatomische Literatur weitaus die auf Forschungsreisen erbeuteten oder exotische Stuben-Vögel bevorzugte, ist heute überall, zum Teil aus praktischen Gründen, auch das Hausgeflügel, wie es ja schon REAUMUR und SPALLANZANI, auch TIEDEMANN, als Versuchsmaterial diente, für die physiologische Forschung wieder salonfähig geworden. Und da in den letzten Jahren hauptsächlich an diesen Tieren gearbeitet wurde, so wird sich auch die Übersicht, die ich hier mit Lichtbildern entwerfen möchte, vorwiegend auf unsere landwirtschaftlichen Nutzvögel beziehen und nur zum Teil auch auf Raubvögel, Krähen oder die schottische Grouse.

Bei der Nahrungsaufnahme, über deren Biologie erst kürzlich STRESEMANN ausführlich berichtet hat, sind neuerdings auch die Sinnesfunktionen mehr beachtet worden. Wie DARWIN schon bei Geiern beobachtet hatte, so können nach HEINROTH auch Raben verdeckte Fleischstücke nicht finden, da der Geruch sie nicht leitet. Trotz zahlreicher Geschmacksorgane, die BOTEZAT bei den Vögeln entdeckte, bemerkten HEINROTH's Papageien nichts von dem Chinin, das er zu ihren Futterbissen mischte. Weit mehr hilft ein feiner Tastsinn mit vielen Sinneskörpern, die sich am Schnabel, Gaumen, Zunge befinden, den Vögeln bei der Prüfung der erfassten Nahrung. Vor allem aber sind sie Agentiere, denn nach KATZ, REVESZ und BAYER pickt das Huhn die Körner seines Lieblingsfutters mit Sicherheit heraus, und vermag Strukturen zu erkennen, Figuren und Gestalten wahrzunehmen.

Eine eigentliche Mundverdauung haben die Vögel nicht, die spärlichen Speicheldrüsen liefern vielmehr meist nur Schleim.

Beim Schluckakt kreuzt auch hier der Speiseweg die Atmungsbahn, und schliessen sich die Spalten des Rachendachs nach HEIDRICH durch einfachen Muskelmechanismus. Beim Trinken, das bei Tauben nach HEINROTH saugend geschieht, wird das Schlucken beim Huhn durch Heben des Kopfes gefördert, wie CANNON und MAREK näher beschrieben.

Die Speiseröhre erweitert sich bei manchen Vögeln zum sackförmigen Kropf, bei der Gans und Ente aber nur spindelförmig. Bei Huhn und Taube lässt sich deutlich ein rechter und linker Kropfsack unterscheiden, die sich, wie

ich mit IHNEN zeigte, auch einzeln zusammenziehen, wenn der Nervus vagus oder recurrens nur auf der betreffenden Seite gereizt wird. Wir fanden auch, dass der Kropf an einer ihn umgebenden, aus Hautmuskulatur gebildeten „H a u t m u s k e l - k r o p f t a s c h e“, leicht befestigt ist, die die Aufgabe hat, ihn in einem gewissen Ausdehnungszustande zu erhalten. Oben erwies sich der Kropf durch einen sphinkterartig wirkenden „Kropfmund“ verschlossen, der den Rücktritt von Kropfinhalt im allgemeinen verhindert und der sich meist erst nach einem Schluckakt reflektorisch öffnet, sobald sich die Futterportion durch die Peristaltik des oberen Ösophagus an den Kropfmund heranbewegt. Nur bei schnelleren Flüssigkeitsschlucken bleibt dieser Kropfmund offen. Er kann aber auch geschlossen bleiben, dann wird der geschluckte Bissen im oberen Ösophagus pendelnd hin und her bewegt. Auch der untere, trichterförmige Ausgang des Kropfes nach dem unteren Ösophagus besitzt einen ähnlich funktionierenden Verschlussapparat, der nach Durchschneidung beider Vagusnerven so fest verschlossen bleibt, dass nichts mehr aus dem Kropfe weitergeht und das Tier bei vollem Kropfe verhungert. Bei der Fütterung füllt sich immer zuerst der linke Kropfsack und dann erst der rechte, und normaler Weise wird die Kropfentleerung durch die rhythmische Peristaltik jenes „Kropftrichters“ geregelt. Später aufgenommenes Futter kann auch an der übrigen Kropffüllung vorbei durch die „Kropfstrasse“ an der Dorsalwand des Kropfes entlang und direkt durch den „Kropftrichter“ nach dem Magen zu weitergehen.

Die rhythmischen Totalkontraktionen des Kropfes wurden von DOYON, ROSSI, ROGERS und PATTERSON durch Lufttransmission von einem eingeführten Gummiballon aus registriert. Nach LIEBERFARB treten sie auch als Hungerbewegungen auf, nach WINOKUROW werden sie bei Vitaminmangel-Erkrankung bedeutend schwächer.

Der Kropf dient nur als Reservoir und zur Aufweichung des Futters. Das seine sehr spärlichen Drüsen keine Diastase produzieren, wie immer wieder behauptet wird, geht mit Sicherheit daraus hervor, dass auch im Magen, — ausser dicht am Pylorus, durch welchen Darmsaft zurücktritt, — noch kaum eine Einschmelzung der Stärkekörner des Futters zu beobachten ist.

Auch Eiweissfermente sind nach SCHWARZ und TELLER im Kropf nicht vorhanden.

Die sogenannte Kropfmilch der brütenden Tauben, die nach CHARBONNELL-SALLE und PHISALIX weder Casein noch Milchzucker enthält, ist nach LITWER das Produkt stürmischer Zellwucherungen des Kropfepithels.

Der Magen ist bei Raubvögeln ein einfacher häutiger Sack, dessen stark saurer Magensaft zum Teil auch harte Knochen auflösen kann. Auch Fischfresser haben einen solchen Sackmagen, an den sich z.B. bei Reihern und Möwen ein kleiner mechanisch wirkender Muskelmagen anschliesst.

Besonders bei den Körnerfressern ist die Trennung in Drüsenmagen und Muskelmagen vollkommen. Ersterer dient nur als Durchgangrohr und als Lieferant des Salzsäure- und Pepsin-haltigen Magensaftes, der aber erst im Muskelmagen zur Wirkung kommt. Im Drüsenmagen münden die mächtigen Drüsen der dicken Schleimhaut in grossen Poren; die Schleimhaut des Muskelmagens sondert dagegen Sekretsäulchen ab, die, wie CORNSELIOUS zeigte, schon beim eben geschlüpften Hühnchen zu der bekannten hornigen Innenhaut des Muskelmagens erstarren.

Der Muskelmagen besteht aus 2 Muskelpaaren, den dicken fleischigen Hauptmuskeln und oben und unten den dünnen sackartigen Zwischenmuskeln. Die beiden Muskelpaare funktionieren alternierend, indem die Zwischenmuskeln durch ihre Kontraktion den Mageninhalt zwischen die erschlafften Hauptmuskeln schieben, und diese dann bei ihrer Kontraktion, bei der sie sich sowohl pressend wie schiebend und rotierend gegeneinander bewegen, den Inhalt zerquetschen, der dann wieder in die sackförmigen Zwischenmuskeln entweicht.

Die gewaltigen mechanischen Wirkungen dieses Organs, das HUNTER mit einer Mühle verglich, sind schon durch SPALLANZANI bekannt geworden, der im Magen des Truthahns nicht nur Nüse, sondern auch Stahlnadeln und Glaskugeln zertrümmert und Bleiröhren zerdrückt fand. Hierbei wirkt offenbar die wiederholte punktförmige mechanische Beanspruchung.

Die Drucksteigerungen bei den einzelnen Kontraktionen des Muskelmagens habe ich mit TOYOJIRO KATO gemessen und beim Huhn im Durchschnitt 125, bei der Gans bis zu 265 mm Quecksilber gefunden. Die Dauer jeder, normaler Weise 2-3

mal pro Minute ablaufenden Magenperiode verlangsamt sich in der *Mauser* ausserordentlich. Die *Mauser* erscheint hiernach als eine funktionelle Neurose; denn auch auf Reizungen und Verletzungen der Vagusnerven hin reagiert der Muskelmagen prompt mit Erregungs- und Hemmungs-Zuständen seiner Bewegungen. Für diese Untersuchungen bediente ich mich der Ballonsondenmethode.

Das autonome Nervensystem des Muskelmagens, der *AUERBACH'sche* Plexus, ist da dem Magen hier die äussere Längsmuskelschicht fehlt, auf der Oberfläche seiner enorm verdickten Ringmuskulatur unmittelbar zu sehen.

Eine ganz analoge Lähmung der Magentätigkeit wie bei der *Mauser* haben *KATO* und *INAWASHIRO* auch bei *Avitaminose* der Hühner festgestellt.

Normaler Weise verändert sich die Zahl und Stärke der Magenbewegungen durch Hunger und Fütterung und nach der Art des Futters. So fand ich mit *FELLDIN* die Magenbewegung bei hartem Gerstenfutter beschleunigt, bei weichen Kartoffeln aber verlangsamt.

Auch bei anderen Vögeln lassen sich die Magenbewegungen automatisch registrieren. Man muss sie hierfür in *Hypnose* versetzen, denn durch jede *Narkose* wird der Magen gelähmt und zum Stillstand gebracht.

Beim *Bussard* konnte ich auch durch Einführung von Knochenstücken eine mechanische Reizwirkung beobachten, die nach dem Herausziehen der Knochen wieder verschwand.

Bei den Körnerfressern ist der Muskelmagen niemals leer, sondern enthält stets Magensteinchen verschiedener Grösse, deren Menge nach *JAKOBI* und *REY* bis 1000 betragen kann.

Bei der schottischen *Grouse* haben *HAMMOND SMITH* und *RASTALL* beobachtet, dass die Tiere weite Flüge und Wanderungen ausführen, um zu den Steinchen zu gelangen, die sie zur mechanischen Verdauung des harten Heidekrauts in ihrem Muskelmagen brauchen. Schon *SPALLANZANI* wusste, dass die Hühner ihre Magensteinchen über 1 Monat im Magen zurückhalten, nach *KAUPP* wird ihr Magen auch bei völlig steinchenfreier Ernährung selbst nach Jahresfrist nicht ganz von Steinchen frei.

Man muss natürlich scharf unterscheiden zwischen diesen

harten Quarzkiesel — und Sandkörnern, die, als Ersatz der fehlenden Zähne, im Muskelmagen das Futter zertrümmern helfen, und andererseits den leicht löslichen Kalksteinchen, die von den Vögeln instinktiv zur Deckung ihres Mineralbedarfes aufgenommen werden.

Mit JAECKEL und KATH konnte ich feststellen, dass die Magen-steinchen mechanisch soweit die Verdauung und Ausnutzung des Körnerfutters unterstützen und dadurch futtersparend wirken, dass Hühner, deren Magen wir durch Operation von den Steinchen befreiten, 80g Weizen zur Erhaltung ihres Körpergewichtes brauchten, während sie vorher und nach erneuter Steinchenzufuhr dafür mit 60g ausreichten.

Die Darmverdauung setzt gleich unterhalb des Pylorus durch den Einfluss der Bauchspeicheldrüse sehr energisch ein, deren mehrere Ausführungsgänge nahe dem Gallengange in die Dünndarmschlinge münden. Hier ist besonders die rasche Auflösung der Stärkekörnchen zu beobachten, die diastatische Verdauung beginnt also bei den Vögeln erst im Darm. Auch wird hier die im Magen begonnene Eiweissverdauung fortgesetzt.

Ein grosser Teil des noch in Pflanzenzellen eingeschlossenen Eiweiss bleibt indessen unverdaut. Dies geht aus der mikroskopischen Untersuchung der Faeces hervor. So fand ich regelmässig in vielen Kleberzellen der Getreidekörner den Eiweissinhalt völlig unversehrt, so dass viel Pflanzeneiweiss aus dem Futter für das Tier verloren geht. In vielen Kleberzellen aber zeigt der protoplasmatische Inhalt eine tropfige Entmischung seiner kolloidalen Struktur, die durch die Ausverdauung der Eiweissteilchen und ein Zurückbleiben der ursprünglich mit diesen kolloidal vermischten Fettröpfchen charakterisiert ist. Die Untersuchungen von KRUGER und W. MEYER zeigten uns, dass diese Ausverdauung um so intensiver ist, je besser die Kleberzellen durch die mechanische Verdauung eröffnet und je mehr sie von den anhaftenden Zellen der Frucht — und Samenschale des Korns befreit sind, oder endlich, wenn ihre Zellmembranen durch die Tätigkeit der Darmbakterien aufgelöst sind; letzteres tritt aber beim Huhn fast nur im Blinddarm ein.

Das Übrigbleiben der Fetttropfen in den Pflanzenzellen, die sich in den Faeces wiederfinden, liess es zweifelhaft erscheinen.

ob das Geflügel überhaupt imstande ist, das Nahrungsfett so wie die Säugetiere zu verdauen. Auch war von KLUG im Pankreas von Gänsen keine fettsplattende Lipase gefunden worden, während KATAYAMA und WIERCZCHOWSKI von guter Fettverdauung des Geflügels berichten. Die eingehende Untersuchung des Fettstoffwechsels, zu der ich GUNTHERBERG veranlasste, zeigte, dass die Hühner das Fett vom Weizen zu 40 %, vom Mais zu 87 %, und das von Fleisch- oder Fischmehl zu etwa 90 % verdauen und ausnützen, das aber auch nachweisbare Mengen von Rohfett, das aus dem Tierkörper selbst her stammt, im Kot erscheinen.

Besondere Beachtung habe ich der Verdauung der Rohfaser, welche die Cellulose der pflanzlichen Zellmembranen enthält, gewidmet und habe diese mit einigen Mitarbeitern untersucht. So fanden, entgegen der verbreiteten Meinung von der Unverdaulichkeit der Rohfaser für das Geflügel, RADEFF, HENNING und BRUGGEMANN die Rohfaser von Kohl und Mais bis über 20 % verdaulich, von Hafer zu 9 %, von Weizen zu 7 %, während allerdings die Gerstenrohfasern unverdaulich ist. Mit RADEFF konnte ich auch nachweisen, dass diese Celluloselösung beim Huhn sich fast ausschliesslich im Blinddarm abspielt, denn nach der operativen Entfernung der Coeca verlor die Rohfaser vom Mais und Weizen fast völlig ihre Verdaulichkeit.

Die Blinddärme sind also hier die Organe der Rohfaserverdauung, in ihnen wird die Cellulose durch Darmbakterien zersetzt, und die entstehenden Spaltprodukte werden resorbiert. Wie ich dann mit ROESELER zeigte, sind die Coeca hier auch Resorptionsorgane für Wasser und für die Verdauungsprodukte des Eiweiss.

Nicht alle Vögel haben ausgebildete Blinddärme, und wo sie, wie bei der Taube, rudimentär erscheinen, tritt ihre lymphatische Struktur und Funktion in den Vordergrund. Am stärksten sind sie aber bei Vögeln entwickelt, die Gras und Blätter, Körner und verholzte Pflanzenteile fressen. Zur ganzen Darmlänge verhalten sich die Blinddarmlängen beim Haushuhn wie 1 : 4, bei Waldhühnern nach SCHUMACHER aber wie 3 : 4 oder 1 : 1, und beim schottischen Moorhuhn sind sie 76 bis 90 cm lang. Nach dem klassischen Berichte von HAMMOND SMITH und RASTALL über die Biologie dieser Vogelart liegt auch die Ursache der ver-

heerenden Grouse disease in den Blinddärmen, die sich durch parasitische Würmer verstopfen und entzünden.

Sehr wenig bekannt ist bei Vogelkennern und -züchtern die zuerst von VOLTZ erwähnte und von mir mit ROESELER genauer untersuchte Tatsache, dass die Defaekation der Blinddärme gesondert von der des übrigen Darms erfolgt. Erst auf je 10 gewöhnliche Darmentleerungen erfolgt je eine Blinddarmentleerung, die durch ihre feuchtere Konsistenz und ihren penetranten Kotgeruch die Herkunft aus dem Blinddarm und die starke bakterielle Zersetzung verrät. Die Füllung und Entleerung der Blinddärme erfolgt in beiden unabhängig von einander, wobei nach BROWNE ihre reflektorische Peristaltik eine Saugwirkung zur Füllung hervorbringt und unserer Meinung nach die Öffnung nach dem Darm zu durch einen gut funktionierenden Schliessmuskel reguliert wird.

Im Einzelnen haben wir auch noch den Verlauf der Eiweissverdauung im Magen der Vögel studiert und mit der Säugetiere verglichen: so habe ich mit H. MEYER die histologischen Strukturänderungen der Muskelfasern, das Auftreten der Sarkosomen, das Verschwinden der Querstreifung und Längsfibrillierung, als Merkmale der fortschreitenden Verdauung beobachtet, indem einzelne Fleisch-Stückchen, ähnlich wie nach SPALLANZANI'S Methode, in durchlöcherten Metallkapseln in den Magen gebracht und nach Stunden wieder herausgezogen wurden. Dabei haben wir, wie die Tabelle zeigt, feststellen können, dass ein Raubvogel (Waldkauz) etwa die gleichen Verdauungszeiten aufweist wie ein Hund, die Krähe längere Zeit braucht und das Huhn am langsamsten verdaut. Ganz ebenso verhielt es sich mit der Verdauung von gekochtem Hühnerei.

Auch die Dauer der mechanischen Verdauung in den einzelnen Abschnitten des Verdauungskanal und die gesamte Dauer der Durchgangszeiten verschiedener Nahrung durch den Körper der Vögel habe ich besonders mit IHNEN und HABECK an Hühnern und Tauben untersucht, wobei sich als die am stärksten die Entleerungszeiten beeinflussenden Faktoren die Konsistenz und der Wassergehalt des Futters erwiesen. Auch fand IHNEN bei der Kontrolle der Kropfentleerung, dass diese allein schon bei 30 g Körnerfutter 7-9 und bei Weichfutter

6-7 Stunden dauert. Und HABECK, der sich einer mit W. LENKEIT ausgearbeiteten neuen Methode der Kotabgrenzung durch Fuchsfärbung des Futters bediente, konnte die bisher nur von BROWNE, KAUPP und IVEY mitgeteilten und sonst nur vereinzelt und unvergleichbaren Angaben der Literatur über die Gesamtzeiten des Futterdurchganges durch grosse systematisch durchgeführte Versuchsreihen ergänzen und korrigieren, aus denen sich die grosse Variabilität dieser Gesamtverdauungszeiten unter dem Einfluss der Art und Menge, Zubereitung und Feuchtigkeit des Futters und Beifutters, sowie des Fütterungszustandes der Tiere im einzelnen ergab.

Die Kenntnis dieser Vorgänge erscheint nicht nur vergleichend physiologisch, sondern auch praktisch für jeden Vogelhalter und -züchter von Bedeutung, der den Gesundheitszustand seiner Tiere beurteilen will und überwacht und hierfür auch die Zeiten und die Beschaffenheit der Ausscheidungen kontrollieren und verwerten muss.

Zugleich bildet die Kenntnis der Zeitdauer bis zur letzten Ausscheidung der Reste eines Futters auch eine wichtige Grundlage für alle Stoffwechselfersuche an Vögeln. Auch auf diesem Gebiete hat sich das Tierphysiologische Institut neuerdings mehr beteiligt, und ich habe mit LINTZEL und STOTZ die Frage nach Art und Menge des Schwefelbedarfs, mit KOHLBACH die des Kalk- und des gesamten Mineralbedarfs und -stoffwechsels zu klären versucht. Und zuletzt hat Fräulein STEUBER mit HERZOG, die früher bereits mit BLOBELT begonnenen Untersuchungen über den, sonst auch schon von GROEBBELS, BACQ, RIDDLE und BENEDICT studierten Gaswechsel und Grundumsatz verschiedener Vogelarten weiter durchgeführt und hierfür einen neuen Respirationsapparat konstruiert, mit dem durch die Einstellbarkeit seines Kammervolumens ein neues Prinzip in diese Methodik eingeführt werden konnte.

Durch diese Ausführungen hoffe ich gezeigt zu haben, wie vielseitig und reizvoll die Probleme sind, die die Verdauung bei den Vögeln stellt, und wie viel hier noch der weiteren Erforschung und der Lösung harret.

# ERBLICHKEITSVERHÄLTNISSE BEI VÖGELN.

von Dr. Hans Duncker, Bremen.

Die moderne Vererbungsforschung erhebt gewiss mit Recht den Anspruch darauf, für die Entstehung und Übertragung von Erbeigenschaften allgemeingültige Gesetzmässigkeiten festgestellt zu haben. Wenn dem aber so ist, sollte es nicht nötig sein, für die Beispiele der verschiedenen Vererbungsphaenome bald diese bald jene Tier- oder Pflanzengruppe heranzuziehen. Jede Tiergruppe, z.B. auch jede Spezialgruppe von Vögeln müsste der Illustrierung allgemeiner Vererbungsgesetze dienen können. Für die *Haushühner* <sup>1)</sup> und *Haustauben* <sup>2)</sup> dürfte dies bereits in weitem Masse dank der Arbeit englischer, amerikanischer, in neuerer Zeit auch skandinavischer, russischer und deutscher Autoren möglich sein. Das, was wir über die Vererbung der *Anatiden* und *Phasianiden* wissen, reicht dazu allerdings noch lange nicht aus. Die Höhe der Züchtungskosten, die Schwierigkeiten der Weiterzüchtung der Bastarde, die gewaltige Raumbeanspruchung des gleichzeitig lebend zu erhaltenden Materials stehen hier hindernd im Wege. Das Schicksal der HOUWINCK'schen Zuchten in Meppel und der KRUMMEL'schen Fasanenzuchten in dem Zoo in Amsterdam sind charakteristisch für den Verlauf solcher Unternehmungen. Nach sehr hoffnungsvollen Anfängen bleiben die meist nur auf einer einzigen Persönlichkeit beruhenden Arbeiten, die nur durch jahrelange, zielbewusste Tätigkeit zum Abschluss gebracht werden können, an irgend einem Punkte stecken. Es muss wieder von vorn angefangen werden.

Über unsere Kleinvögel waren bis zum Jahre 1922, dem Anfangsjahr meiner nunmehr über 8 Zuchtperioden sich erstreckenden Arbeiten, über die ich heute im wesentlichen berichten will, nur wenig Vererbungstatsachen bekannt. DAVENPORT <sup>3)</sup> hatte einige Versuche mit Kanarienvögeln gemacht und den scharfen Widerspruch des englischen Züchters GALLOWAY <sup>4)</sup> hervorgehoben. NOORDUYN <sup>5)</sup> erkannte die geschlechtsgebundene Vererbung des Isabellismus bei Kanarienvögeln, MISS DURHAM u. MISS MARRYATT <sup>6)</sup> bestätigten seine Ergebnisse und stützten damit

ihre Ansicht von der Heterogametie des weiblichen Geschlechts bei den Vögeln. PHILIPTSCHENKO <sup>7)</sup> untersuchte die Vererbung der Scheckung beim Kanarienvogel. ADLERSPARRE <sup>8)</sup> fand die Geschlechtsgebundenheit des Rothkopffaktors bei den Gouldamandinen. Das war alles, wenn wir von gelegentlichen Angaben über Vererbung einzelner Eigenschaften absehen, die sich hier und da in der Literatur finden, ohne dass sie auf systematische Untersuchungen zurückgehen. Besonders die Liebhaberzeitschriften sind reich an solchen schwer zu kontrollierenden Mitteilungen.

Dieser Tatbestand ist eigentlich erstaunlich, da die Zucht von Kleinvögeln seit langem beliebte Sportbetätigung ist. Eigentlich sollte man meinen, dass der Züchter schon allein, um sich den Erfolg zu sichern, auf die Kenntnis der Vererbungsgesetze hingeleitet würde. Die Gründe für diesen Mangel will ich hier nicht erörtern. Er liegt aber nicht darin, dass die von der Genetik aufgestellten Vererbungsregeln einen zu hohen Grad des Fassungsvermögens beim Liebhaber voraussetzen. Ich habe ganz einfache Leute kennen gelernt, die ohne tiefere biologische Durchbildung mit den von mir aufgestellten Erbformeln von Kanarien und Wellensittichen wie mit Mosaiksteinchen arbeiten und die von ihnen gewünschten Farbentypen sich selbst genetisch zusammenstellen. Ich habe aber auch namhafte Biologen kennen gelernt, welche das Lehrgebäude der modernen Vererbungslehre als zu mechanistisch und konstruktiv ablehnen.

Wie dem auch sei! Mir ist es eine Genugtuung, dass ich heute, 8 Jahre nachdem ich mit Erforschung der Vererbung der Haube, der weissen Farbe und der Scheckung bei Kanarienvogel an dem reichen Material meines Freundes, Herrn KARL REICH-Bremen meine Untersuchungen beginnen, und 4 Jahre, nachdem ich mit weitgehender Unterstützung meines Freundes, Herrn Generalkonsul C. H. CREMER-Bremen diese Untersuchungen auf Wellensittiche, Kanarienbastarde und Agaporniden ausdehnen konnte, es möglich geworden ist, alle wichtigeren Vererbungsphaenomene wie

*die einfachen Mendelfälle mit einem und zwei Faktorenpaaren <sup>9)</sup>;*

*die intermediäre Vererbung <sup>9)</sup>;*

die Letalfaktoren <sup>10)</sup>;  
die Faktorenkoppelung und den Faktorenaustausch (Crossing over) <sup>11)</sup>;  
die Vererbung des Geschlechts und die geschlechtsgebundenen Faktoren <sup>12)</sup>;  
die Polymerie <sup>13)</sup>;  
den multiplen Allelomorphismus <sup>14)</sup>;  
die Theorie der physiologischen Wirkung der Erbfaktoren nach Goldschmidt <sup>15, 16)</sup>;  
die Intersexualität und Gynandromorphismus <sup>17d)</sup>

an Beispielen zu erhärten, welche fast lediglich von Kanarienvögeln und Wellensittichen entlehnt sind. Die von mir bisher beigebrachten Tatsachen sind zum grössten Teil in meiner „Kurzgefassten Vererbungslehre für Kleinvogelzüchter“ <sup>17d)</sup> niedergelegt. Die *Genetik der Kanarienvögel* erfuhr in der *Bibliographia Genetica IV* eine monographische Bearbeitung. <sup>17c)</sup> Was im letzten Jahre an neuen Ergebnissen hinzugekommen ist, wurde in der von mir herausgegebenen Zeitschrift „Vögel ferner Länder“ veröffentlicht. Eine kurze Zusammenfassung der Genetik der Kanarienvögel findet sich in der Zeitschrift „Der Züchter“, Bd. I, ebenso für die Wellensittiche in „Der Züchter“, Bd. II.

Als die Aufforderung der Kongressleitung an mich erging, über meine Ergebnisse zu berichten, empfand ich zunächst dankbare Freude über das Interesse, das sie meinen Arbeiten entgegenbrachte. Dann aber beschlich mich das beklemmende Gefühl, dass ich doch nicht alle Ergebnisse der 8 Jahre im engen Rahmen eines einstündigen Vortrages bringen könne. Ich bin demnach gezwungen auszuwählen. Nach welchen Gesichtspunkten sollte das geschehen? Ich habe mich schliesslich dazu entschlossen, in den Mittelpunkt der Betrachtung die *Problematik* zu stellen, und werde daher versuchen, an der Hand meines Materials darzustellen, inwiefern der Kleinvogelzüchter bereits heute in der Lage ist; die Lehre von der Vererbung aus Eigenem zu stützen.

1. Ein wunderschönes Beispiel für den *dihybriden Mendelfall* liefern die vier Hauptfarbenschläge grün, blau, gelb und weiss des Wellensittichs. (Tafel 1). Paart man einen gelben und einen blauen Wellensittich miteinander, so ist die  $F_1$ -Generation grün. Die  $F_2$ -Generation spaltet bei je 16 Vögeln auf in:

9 grün, 3 blau, 3 gelb, 1 weiss.

Wir erhielten z.B. auf 32 Vögel 18 grün, 5 blau, 6 gelb, 3 weiss, ein übereinstimmendes Resultat. Bei Rückkreuzung der grünen  $F_1$ -Generation mit einem weissen Wellensittich verlangt die Theorie je 25 % grün, blau, gelb, weiss. Wir erhielten: 10 grün, 12 blau, 8 gelb, 9 weiss. Dasselbe Resultat muss man theoretisch erhalten, wenn man einen gelben Vogel weisser Abstammung mit einem blauen Vogel weisser Abstammung kreuzt. Wir erhielten in diesem Falle: 50 grün, 54 gelb, 52 blau, 31 weiss. Die auffällige Unterbilanz an weissen Vögeln hängt wohl mit der konstitutionellen Schwäche dieser Vögel zusammen, welche eine höhere Sterblichkeit auf jugendlichem Stadium, auf dem man die Farben noch nicht mit Sicherheit feststellen kann, aufweisen.

Ich habe hier nur 3 besonders instructive Paarungen hervorgehoben. Natürlich sind auch die beiden monohybriden Spaltungen untersucht worden, aus denen sich der dihybride Fall zusammensetzt. Es ergab sich, dass blaue Wellensittiche, die nicht von weiss oder gelb abstammen, miteinander verpaart stets nur wieder blaue Wellensittiche ergeben, grüne Wellensittiche, die von grün und blau abstammen, spalten in der  $F_2$ -Generation wie 3 : 1 auf. Wir erhielten 50 grüne und 19 blaue Wellensittiche. Grüne Wellensittiche, die von blau abstammen mit blau zurückgekreuzt ergeben 50 % grüne und 50 % blaue Wellensittiche. Wir erhielten: 782 grüne und 837 blaue. Zwei blaue Wellensittiche, die beide von Weiss abstammen, müssen in ihren Nachkommen wie 3 : 1 in Blau und Weiss aufspalten. Wir erhielten 86 Blau und 23 Weiss. Wir erkennen wiederum die Unterbilanz an Weiss. Blaue Wellensittiche, die von Weiss abstammen mit weiss verpaart müssen wie 1 : 1 in Blau und Weiss aufspalten. Wir erhielten 27 Blau und 28 Weiss. Ebenso müssen gelbe Wellensittiche, die von Weiss abstammen, mit Weiss zurückgekreuzt zur Hälfte Gelb zur Hälfte Weiss ergeben. Wir erhielten 63 Gelb und 59 Weiss. Weisse Wellensittiche müssen stets rein züchten. Wir erhielten aus solchen Paarungen 21 weisse Jungvögel.

Im ganzen haben wir in Bremen allein für diese Untersuchungen 33 verschiedene Paarungsarten angesetzt und ca 1700 Jungvögel erzielt.

Phaenanalytisch hat sich dieser Dihybridismus ziemlich restlos

Elterngeneration:


x

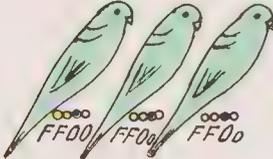
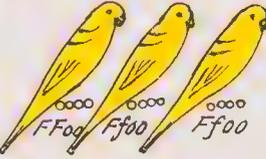

gelbgelb      blaublau

F<sub>1</sub>- Generation:

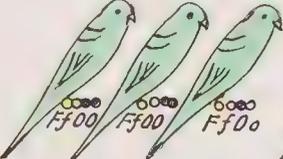


grünweis

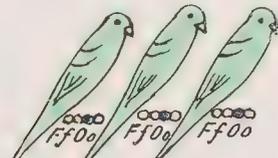
F<sub>2</sub>- Generation:

grüngrün grüngelb grüngelb    gelbgelb gelbweis gelbweis

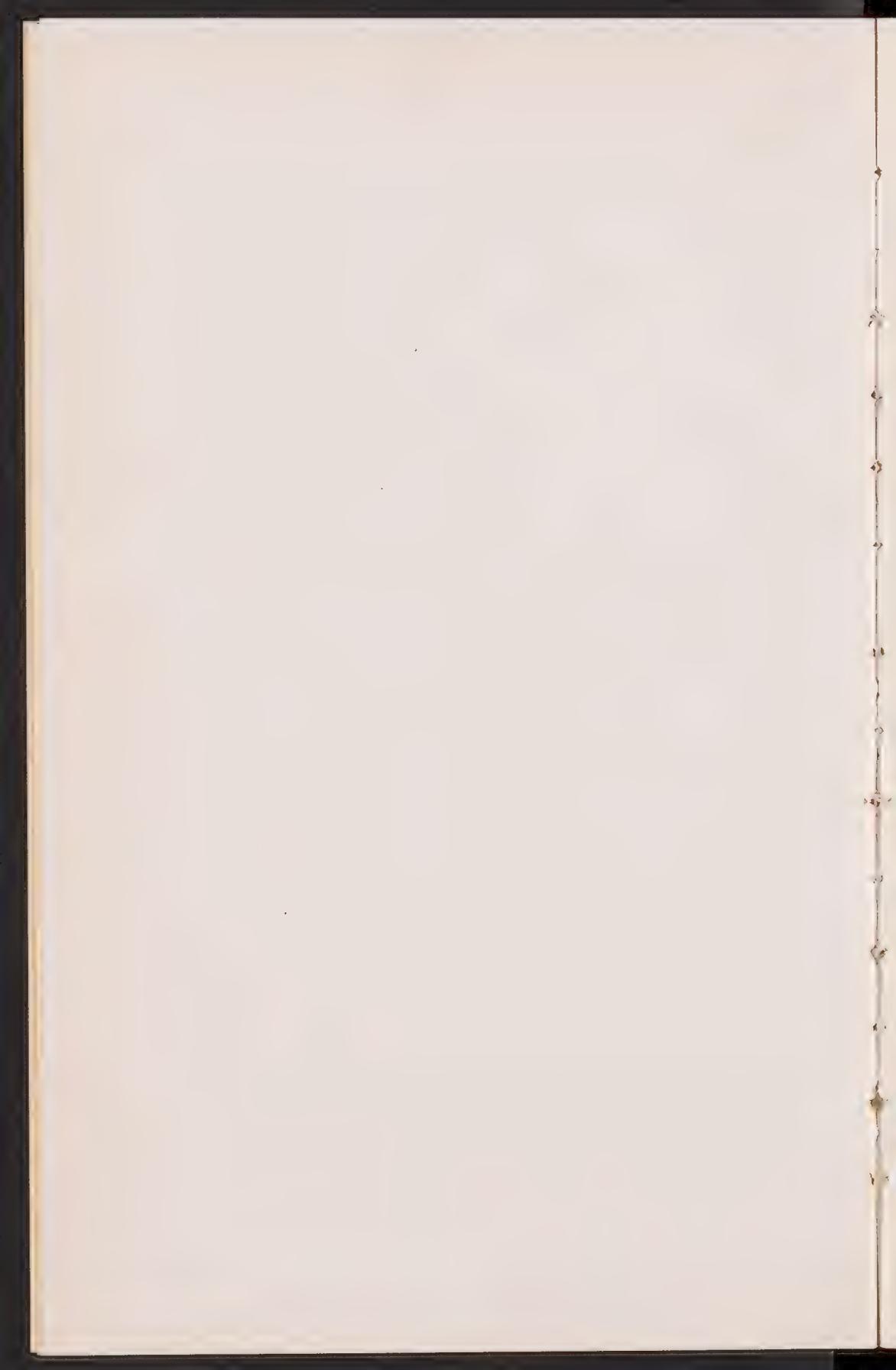



grünblau grünblau grünweis    blaublau blauweis blauweis

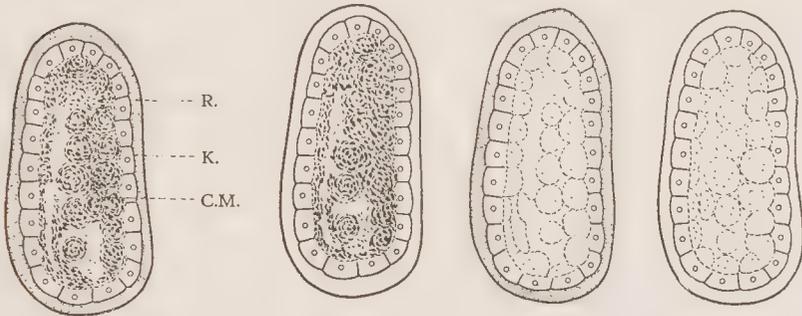



grünweis grünweis grünweis      weisweis

Tafel 1. Vererbung der vier Hauptfarben des Wellensittichs.  
 N.B. Zur Bezeichnung der verschiedenen Genotypen sind vom Deutschen Wellensittichzüchterverband deutsche Bezeichnungen eingeführt worden, die unter den Erbformeln angegeben sind. Das unterstrichene Wort gibt die Farbe des Vogels an, das nicht unterstrichene die mögliche Abschweifung.



klären lassen. Der Sitz der Farben sind die Rami und Radii bei den Wellensittichen (Fig. 1). Es treten beim wildlebenden hellgrünen Wellensittich in der Feder *Melanine* und *gelbe Lipochrome* auf. Erstere sind an den Brustfedern auf die *centralen Markzellen* beschränkt, letztere finden sich nur in der *Rindenschicht* der Rami und in den Radien. Zwischen beiden Schichten



a. Federramusquerchnitt der grünen Wellensittichfedern.  
R. = Rindenschicht.  
K. = Kästchenzellen.  
C.M. = Centrales Mark.

b. Federramusquerchnitt der blauen Wellensittichfeder.

c. Federramusquerchnitt der gelben Wellensittichfeder.

d. Federramusquerchnitt der weissen Wellensittichfeder.

Fig. 1. Ramiuerschnitte von Wellensittichfedern. Genau nach Vorlage. (Die Vorlage ist entnommen aus Duncker „Genetik der Wellensittiche: Züchter Bd. II, 1930, Verlag Julius Springer, Berlin.)

liegt eine Zone eigentümlicher Zellen mit stark verdickter Membran, die von feinen Kanälchen durchzogen ist, die sogenannten *Kästchenzellen*. Sie stellen das dar, was der Physiker ein trübes Medium nennt, und sind bei Vorhandensein einer dunklen Unterlage die Erzeuger einer blauen Strukturfarbe. Soweit hatte bereits KNIESCHE<sup>18)</sup> die Verhältnisse analysiert. Als ich nun an die Untersuchung der blauen, gelben und weissen Federn ging, stellte ich fest, dass den blauen Federn der gelbe Fettfarbstoff fehlte, den gelben Federn dagegen die Melanine des centralen Marks bis auf wenige Reste. Den weissen Federn fehlte beides. Es war demnach klar, dass für die Entstehung des Fettfarbstoffes ein Faktor und für die Entstehung der Melanine ein zweiter Faktor verantwortlich gemacht werden musste. Beide Faktoren erwiesen sich nach den Versuchen als dominant. Den Faktor für die gelbe Farbe nannte ich „F“, den Erzeuger des reichlichen Melanins in centralen Mark „O“. Das Fehlen des Fettfarbstoffes bezeichnete ich mit „f“, das Fehlen des zweiten Faktors

Tabelle 1. Zusammenstellung der Zuchtergebnisse (F- und O-Faktor).

Paarungsart	Vater	Mutter	Zuchtergebnis	Theoret. Erwartung
Grün und Grün	Grün	Grün	44 Grün	44 Grün
Grün und Grünblau	Grünblau	Grün	11 Grün	11 Grün
Grün und Blau	Grün	Blau	98 Grün	98 Grün
	Blau	Grün	30 Grün	30 Grün
	Grün	Gelbweiss	5 Grün	5 Grün
Grün und Gelbweiss	Grün	Gelbweiss	5 Grün	5 Grün
Grünblau und Grünblau	Grünblau	Grünblau	42 Grün, 19 Blau	46 Grün, 15 Blau
Grünblau und Grüngelb	Grünblau	Grünblau	8 Grün	8 Grün
Grünblau und Grünweiss	Grünblau	Grünweiss	8 Grün, 5 Blau	10 Grün, 3 Blau
Grünblau und Blau	Grünblau	Blau	464 Grün, 488 Blau	476 Grün, 476 Blau
	Blau	Grünblau	318 Grün, 349 Blau	333 $\frac{1}{2}$ Grün, 333 $\frac{1}{2}$ Blau
Grünblau und Blauweiss	Grünblau	Blauweiss	16 Grün, 15 Blau	15 $\frac{1}{2}$ Grün, 15 $\frac{1}{2}$ Blau
	Blauweiss	Grünblau	39 Grün, 40 Blau	39 $\frac{1}{2}$ Grün, 39 $\frac{1}{2}$ Blau
Grünblau und Weiss	Grünblau	Weiss	1 Grün, 1 Blau	1 Grün, 1 Blau
	Weiss	Grünblau	4 Grün, 3 Blau	3 $\frac{1}{2}$ Grün, 3 $\frac{1}{2}$ Blau
Grüngelb und Grüngelb	Grüngelb	Grüngelb	8 Grün, 3 Gelb	8 Grün, 3 Gelb
Grüngelb und Blau	Blau	Grüngelb	22 Grün	22 Grün
Grüngelb und Blauweiss	Blauweiss	Grüngelb	11 Grün, 4 Gelb	11 Grün, 4 Gelb
Grüngelb und Gelb	Grüngelb	Gelb	5 Grün, 5 Gelb	5 Grün, 5 Gelb
Grüngelb und Gelbweiss	Grüngelb	Gelbweiss	0 Grün, 1 Gelb	$\frac{1}{2}$ Grün, $\frac{1}{2}$ Gelb
Grüngelb und Weiss	Grüngelb	Weiss	5 Grün, 2 Gelb	5 Grün, 2 Gelb
Grünweiss und Grünweiss	Grünweiss	Grünweiss	18 Grün, 5 Blau	18 Grün, 6 Blau
			6 Gelb, 3 Weiss	6 Gelb, 2 Weiss
Grünweiss und Blau	Grünweiss	Blau	25 Grün, 22 Blau	23 $\frac{1}{2}$ Grün, 23 $\frac{1}{2}$ Blau
	Blau	Grünweiss	6 Grün, 7 Blau	6 $\frac{1}{2}$ Grün, 6 $\frac{1}{2}$ Blau
Grünweiss und Blauweiss	Grünweiss	Blauweiss	14 Grün, 14 Blau	13 Grün, 13 Blau
			4 Gelb, 3 Weiss	4 $\frac{1}{2}$ Gelb, 4 $\frac{1}{2}$ Weiss
	Blauweiss	Grünweiss	29 Grün, 27 Blau	25 $\frac{1}{2}$ Grün, 25 $\frac{1}{2}$ Blau
Grünweiss und Gelbweiss	Grünweiss	Gelbweiss	7 Gelb, 3 Weiss	8 $\frac{1}{2}$ Gelb, 8 $\frac{1}{2}$ Weiss
			0 Grün, 4 Gelb	2 Grün, 2 Gelb
			1 Blau, 0 Weiss	$\frac{1}{2}$ Blau, $\frac{1}{2}$ Weiss
Grünweiss und Weiss	Grünweiss	Weiss	8 Grün, 6 Blau	5.75 Grün, 5.75 Blau
			2 Gelb, 7 Weiss	5.75 Gelb, 5.75 Weiss
	Weiss	Grünweiss	4 Grün, 7 Blau	5.75 Grün, 5.75 Blau
			6 Gelb, 6 Weiss	5.75 Gelb, 5.75 Weiss
Blau und Blau	Blau	Blau	906 Blau	906 Blau
Blau und Blauweiss	Blauweiss	Blau	17 Blau	17 Blau
Blau und Gelb	Blau	Gelb	38 Grün	38 Grün
Blau und Gelbweiss	Gelbweiss	Blau	12 Grün, 10 Blau	11 Grün, 11 Blau
Blau und Weiss	Blau	Weiss	55 Blau	55 Blau
	Weiss	Blau	55 Blau	55 Blau
Blauweiss und Blauweiss	Blauweiss	Blauweiss	86 Blau, 23 Weiss	83 Blau, 27 Weiss
Blauweiss und Gelb	Blauweiss	Gelb	3 Grün, 3 Gelb	3 Grün, 3 Gelb
Blauweiss und Gelbweiss	Blauweiss	Gelbweiss	34 Grün, 32 Blau	30 Grün, 30 Blau
			36 Gelb, 18 Weiss	30 Gelb, 30 Weiss
	Gelbweiss	Blauweiss	14 Grün, 12 Blau	11 Grün, 11 Blau
			10 Gelb, 9 Weiss	11 Gelb, 11 Weiss
Blauweiss und Weiss	Blauweiss	Weiss	20 Blau, 19 Weiss	19 $\frac{1}{2}$ Blau, 19 $\frac{1}{2}$ Weiss
	Weiss	Blauweiss	7 Blau, 9 Weiss	8 Blau, 8 Weiss
	Gelb	Gelb	17 Gelb	17 Gelb
Gelb und Weiss	Gelb	Gelb	27 Gelb, 22 Weiss	24 $\frac{1}{2}$ Gelb, 24 $\frac{1}{2}$ Weiss
Gelbweiss und Weiss	Gelbweiss	Weiss	36 Gelb, 37 Weiss	36 $\frac{1}{2}$ Gelb, 36 $\frac{1}{2}$ Weiss
	Weiss	Gelbweiss		
Weiss und Weiss	Weiss	Weiss	21 Weiss	21 Weiss

ht.  
i  
i

u  
i

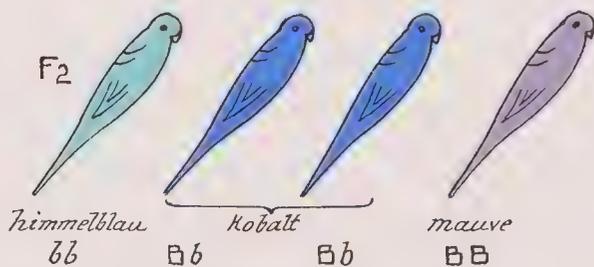
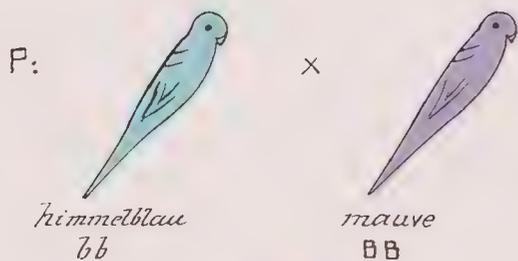
ss  
u  
ss

s  
u  
i  
i  
u  
i

s

s  
u  
s  
i

i  
i



Tafel 2. Intermediäre Vererbung des B-Faktors in der blauen Reihe der Wellensittiche. Orig.

„o“. Daraus ergaben sich die Erbformeln für die 9 möglichen Genotypen und die Regeln über die Vererbung der vier Hauptfarbenschläge der Wellensittiche von selbst. Die Ergebnisse meiner Untersuchungen wurden von deutschen Wellensittichzüchtern übernommen und heute werden in Deutschland, England, Schweiz, Frankreich und den skandinavischen Ländern jährlich viele tausende von Wellensittichen nach meinen Regeln gezüchtet. Stets hat sich die Richtigkeit meiner Regeln bestätigt. Durch meine persönliche Kontrolle sind über 5000 Wellensittiche gegangen. Eine von mir in meiner letzten Zusammenstellung über die Genetik der Wellensittiche in der Zeitschrift „Der Züchter“ veröffentlichte Tabelle über die Züchtergebnisse der „Vier-Hauptfarbenvererbung“ sei an dieser Stelle mitgeteilt. Bei den in Spalte 1-3 verwandten Doppelnamen bezeichnet die erste Farbe stets das phaenotypische Aussehen der betreffenden Wellensittiche, die zweite Farbe, das, was bei geeigneter Paarung herauspalten kann. Falls die zweite Farbe Weiss ist, bedeutet dies stets, dass auch Gelb und Blau abspalten kann. (Tabelle 1).

2. Ein besonders schönes Beispiel für *intermediäre Vererbung* zeigen ebenfalls die Wellensittiche (Tafel 2). Von jeder der 4 soeben behandelten Hauptfarbenschläge gibt es drei Nuancen, welche am deutlichsten beim blauen Wellensittich in die Erscheinung treten. Sie tragen die Bezeichnung: *Mauve*, *kobalt* und *himmelblau*. Im OSTWALDSchen 100-teiligen Farbenkreis entsprechen die Farben den Ziffern 50, 54 und 63 (Fig. 2). Die entsprechenden Farben in der Grünreihe heissen: *Oliv*, *dunkelgrün*, *hellgrün*, in der Gelbreihe: *Gelboliv*, *dunkelgelb*, *hellgelb*. Auch die Weissreihe zeigt die gleichen Unterschiede, indem es weisse Wellensittiche mit *Mauve-Anflug*, mit *Kobalt-Anflug* und *Himmelblau-Anflug* gibt. Tafel 2 zeigt die Vertreibungsweise in der Blaureihe. Es stellte sich bei unsern Paarungen bald heraus, dass der Kobalt-Wellensittich, vielleicht der schönste von allen, die heterozygote Form in der Blaureihe war, und daher nicht rein gezüchtet werden konnte. Kobalt mit Kobalt ergibt: 25 % Mauve, 50 % Kobalt, 25 % Himmelblau. Mauve und Himmelblau züchten rein. Beide Typen mit Kobalt verpaart spalten wie 1 : 1 auf. Wir erhielten:



3. An *Letalfaktoren* habe ich beim *Kanarienvogel* 2 mit Sicherheit feststellen können, den *Haubenfaktor* <sup>10)</sup> und den *Weissfaktor* <sup>13)</sup>. Über beide habe ich bereits 1923 u. 1924 im *Journal für Ornithologie* berichtet, ich kann mich daher auf das Grundsätzliche beschränken. Unter einem Letalfaktor versteht man bekanntlich einen Erbfaktor, welcher im Falle der Homozygotie zum Tode des Besitzers führt. Der Zeitpunkt des Absterbens kann sehr verschieden liegen, meist schon auf einem sehr frühen Stadium der Entwicklung. Genauer sollte man einen solchen Letalfaktor als einen dominanten Faktor mit recessiver Letalwirkung bezeichnen, da die mit einem solchen Letalfaktor behafteten Formen stets im heterozygoten Zustand irgendwelche morphologische Abweichungen zeigen, die durch den Letalfaktor gleichfalls hervorgerufen werden. Bei Kanarienvögeln ist diese morphologische Abweichung die Haube bzw. die weisse Farbe. Natürlich gibt es auch Letalfaktoren, welche im heterozygoten Zustand keine morphologischen Veränderungen hervorgerufen — wenigstens keine äusserlich sichtbaren —. Solche Letalfaktoren werden gewöhnlich als recessive Letalfaktoren bezeichnet. Seit 1927 wissen wir durch MULLER <sup>19)</sup>, dass die Bestrahlung mit Röntgenstrahlen ein sehr wirksames Mittel zur Erzeugung solcher Letalfaktoren ist. Theoretisch muss es natürlich auch dominante Letalfaktoren geben, bei welchen die Letalität sich bereits an den Heterozygoten zeigt. Diese Letalfaktoren können natürlich niemals auf weitere Generationen übertragen werden. In den von mir untersuchten Fällen handelt es sich stets um *dominante Faktoren mit recessiver Letalwirkung*.

a. *Der Haubenfaktor*: (Fig. 3 u. 4). Besonders deutlich markiert sich die Haube beim englischen „Norwich crested“-Kanarienvogel (Fig. 5). Die Haube der deutschen Kanarienvögel

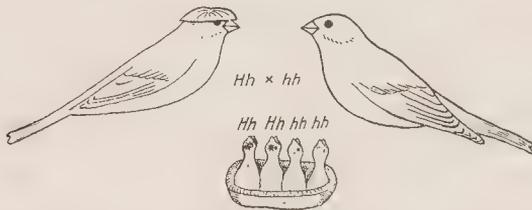


Fig. 3. Vererbung der Haube I. Kreuzung von Haubenvogel  $\times$  Glattkopf nach DUNCKER „Genetik der Kanarienvögel“, *Bibl. Genet.* IV, 1928.

ist bedeutend kleiner. Der erzeugende Faktor ist aber bei beiden der gleiche, beim englischen „Norwich crested“ kommt nur noch

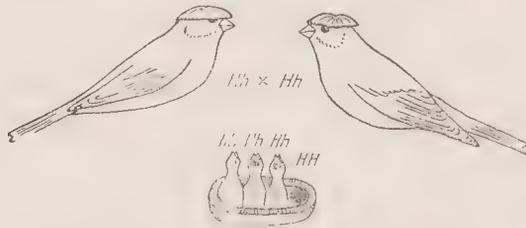


Fig. 4. Vererbung der Haube II. Krsuzung von Haubenvogel  $\times$  Haubenvogel. Letalwirkung des Haubenfaktors, nach DUNCKER ibidem.

ein Federverlängerungsfaktor hinzu, der den deutschen Haubenvögeln fehlt. Ich habe mit deutschen Haubenvögeln gearbeitet. Für den Nachweis der Letalität müssen 4 Bedingungen erfüllt sein:

- 1) Die Haubenvögel dürfen nur heterozygot auftreten. In der Tat sind mir während der 8 Jahre, in denen ich solche Vögel züchtete, trotz lebhaften Fahndens keine homozygoten Haubenvögel vorgekommen.
- 2) Bei Paarung von „Haubenvogel mit Haubenvogel“ muss statt des klassischen Mendelverhältnisses 3 : 1 das Verhältnis 2 : 1 auftreten. (Fig. 4). In der Tat erhielt ich aus solchen Paarungen 108 Haubenvögel und 48 Glattköpfe. Theoretische Erwartung 104 Haubenvögel und 52 Glattköpfe.
- 3) Bei Paarung von „Haubenvogel mit Glattkopf“ müssen 50 % Haubenvögel und 50 % Glattköpfe entstehen. (Fig. 4). Ich erhielt 226 Haubenvögel und 277 Glattköpfe, statt einer theoretischen Erwartung von 251 Haubenvögel und 251 Glattköpfe. Die Unterbilanz an Haubenvögeln geht wohl auf eine schwächere Allgemenkonstitution der Haubenvögel zurück. Ich glaube festgestellt zu haben, dass sie sich besonders bei feuchtem Wetter bemerkbar macht.
- 4) Bei Kreuzung von „Haubenvogel mit Haubenvogel“ muss sich gegenüber den Paarungen „Haubenvogel mit Glatt-



Fig. 5. Norwich-Crested (nach NOORDUYN „Farben- und Gestaltskanarien“, Kreuz'scher Verlag, Magdeburg, 1905.

*kopf*“ bei sonst gleichen Zuchtbedingungen ein Ausfall von ca 25 % Jungvögeln zeigen. Er betrug bei meinen Versuchen genau 22,1 % (Tabelle 2).

Tabelle 2. Zur Letalität des Haubenfaktors.

Paarungsart,	Eier	Davon befruchtet.	Im Ei abgestorben.	Vor der Beringung gestorben.	Beringte Jungvögel.
Haube mit Haube . . .	104	82	30 %	22 %	47.5 %
Haube mit Glattkopf . .	62	49	29 %	10 %	61 %
Glattkopf mit Glattkopf .	113	85	21 %	18 %	61 %

Die phaenanalytische Untersuchung des Haubenfaktors ergab, dass die Ursache der Haube eine andere Einbettung der Federfollikel auf dem Scheitel ist (Fig. 6). Während sich beim Glatt-



Fig. 6. Skalp eines ca. drei Tage alten Haubenvogels. Nach Duncker „Genetik der Kanarienvögel“; Züchter Bd. I. Julius Springer, Berlin 1929.

kopf die Follikel dachziegelig decken, bilden sie beim Haubenvogel einen Wirbel am Vorderscheitel und zwei Spiralen am Hinterkopf. Letztere bewirken gleichzeitig Federlosigkeit im Nacken.

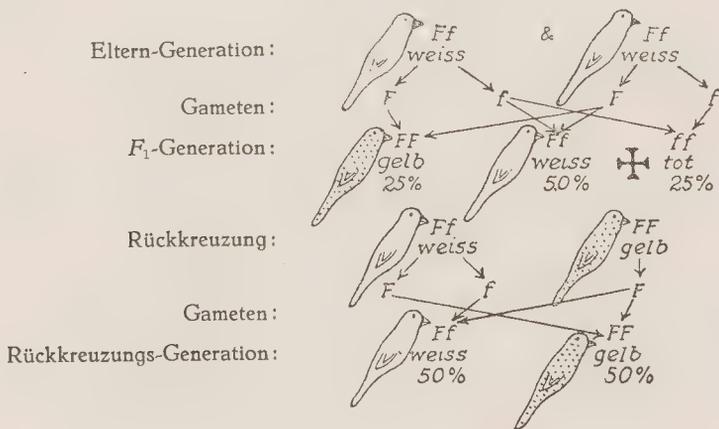


Fig. 7. Vererbung des dominant letalen Weissfaktors bei Kanarienvögeln. Nach DUNCKER „Kurzgefasste Vererbungslehre für Kleinvogelzüchter“, Dr. F. POPPE, Leipzig, 1929.





Kreuzungsergebnis von Kapuzenzeisig ♂ (1.) und weißem Kanarienvogel ♀ (2.)

- b. *Weissfaktor*: (Fig. 7). Die Ergebnisse waren ähnlich.
- 1) Mir ist nie ein homozygoter weisser Vogel in meinen Zuchten vorgekommen.
  - 2) Bei Paarungen „Weiss mit Weiss“ erhielt ich 43 Weiss und 20 Nichtweiss. Theoretische Erwartung: 42 Weiss, 21 Nichtweiss.
  - 3) Bei Paarung „Weiss mit Nichtweiss“ erhielt ich 205 Weiss und 200 Nichtweiss, also nahezu genau 1 : 1.
  - 4) Der Ausfall an Jungvögeln bei Paarung „Weiss mit Weiss“ gegenüber andern Paarungen betrug, 23,4 %.

Die phaenanalytische Untersuchung des Weissfaktors führte zu einer sehr interessanten Entdeckung, nämlich der, dass der „Weissfaktor“ nicht nur den Ausfall des „gelben Fettfarbstoffes“, sondern auch den des „roten Fettfarbstoffes“ hervorruft. Festgestellt wurde dies durch die *Paarung von männlichen Kapuzenzeisigen mit weiblichen weissen Kanarienvögeln*.<sup>15)</sup> (Farbentafel 5). Würde der „Weissfaktor“ nur den gelben Fettfarbstoff beeinflussen, so müsste die Kreuzung eine Aufspaltung in rote und orangefarbene Bastarde ergeben. Sie ergab aber eine Aufspaltung in kupferfarbene und lipochromlose (graublaue) Bastarde. Die Kontrollpaarung „Kapuzenzeisig mit gelbem Kanarienvogel“ ergab nur kupferfarbige Bastarde. Die weitere Analyse gestaltete sich sehr schwierig, da die weiblichen Bastarde sämtlich unfruchtbar (Intersexe?) waren. Die männlichen Bastarde waren zwar zum grössten Teil fruchtbar, traten aber nur sehr schlecht durch. Über die Bastardzuchten und die weitere Nachkommenschaft möge die Tabelle Seite 228 Auskunft geben.

Mögen die Zahlen für die einzelnen Paarungen auch noch klein sein, so geht doch mit Sicherheit daraus hervor, dass der „Weissfaktor“ *sämtliche Fettfarbstoffe, mögen sie nun rot, orange oder gelb sein, unterdrückt*. Aber noch ein weiteres geht aus diesen Paarungen hervor, nämlich dass die Farbenstufen: Rot, Kupfer, Orange, Gelb durch Zusammenwirken zweier Faktorenpaare R und G erzielt werden, und zwar so, dass die gleiche Zahl von Rot- und Gelbfaktoren: Kupfer, 2 Gelbfaktoren und ein Rotfaktor: Orange, 2 Rotfaktoren: Rot, 2 Gelbfaktoren:

Paarungsart	Farbe: Erbformel:	Kupfer FFRrGg.	Orange FFRrGG.	Gelb FFrrGG.	Weiss Ff-Vögel.	Summe.
1.	Kapuzenzeisig & Kanarie, weiss .	13	—	—	10	23
2.	„ & „, gelb. .	11	—	—	—	11
3.	Kupfer-Bastard & „, weiss .	3	4	2	5	14
4.	„ & „, gelb. .	1	3	2	—	6
5.	„ & FFRrGG, orange	2	2	2	—	6
6.	Graublau-Bast. & Kanarie, weiss .	1	—	—	1	2
7.	Orange & Orange . . . . .	—	16	8	—	24
8.	Orange & Gelb . . . . .	—	65	51	—	116
2.	Orange & Weiss . . . . .	—	6	14	22	42
10.	Gelb & Weiss von Orange. . .	—	1	1	3	5
		31	97	80	41	249

NB! Die Zuchtergebnisse der laufenden Zuchtperiode sind, soweit sie einwandfrei festgestellt werden konnten, in der Tabelle bereits berücksichtigt.

Gelb ergibt. Mit dieser Annahme sind alle meine Zuchtergebnisse im Einklang.

Da der „Weissfaktor“ demnach ein dominanter Faktor ist, sind zwei Möglichkeiten für das Verständnis seiner physiologischen Wirkung denkbar. Entweder handelt es sich um einen sogenannten Inhibitor, wie wir ihn von den weissen Leghorns für die Melanine kennen. Die Federuntersuchungen sprechen nicht dafür. Im andern Falle handelt es sich um einen Faktor, der die Voraussetzung für die Bildung von Fettfarbstoffen überhaupt ist, der aber in einfacher Quantität nicht ausreicht, die Reaktion, die zur Bildung von Fettfarbstoffen führt, in die Wege zu leiten. Anders ausgedrückt heisst dies:

Es ist zur Bildung von Fettfarbstoffen die Anwesenheit eines an sich farblosen Grundstoffes, den ich *Prolipochrom* genannt habe, notwendig. Die Entstehung dieses Prolipochroms kontrolliert der Faktor F. Nur wenn dieser F-Faktor in doppelter Quantität vorhanden ist, wird bis zur fertigen Ausbildung der Feder, das heisst bis zur beginnenden Verhornung, genügend Prolipochrom gebildet, sodass die eigentlichen Fettfarbstofffaktoren R und G in Aktion treten können. Ist F nur in einfacher Quantität vorhanden, so geht die Prolipochrombildung so langsam vor sich, dass nur die am spätesten mit ihrer Entwicklung zu Ende kom-

menden Federn, das sind die Handschwingen, eine schwache Gelbreaktion zeigen. Der Rotfaktor spricht offenbar dabei noch schwerer an als der Gelbfaktor. Besser als Worte illustriert eine graphische Darstellung das Ineinandergreifen der verschiedenen Entwicklungsfaktoren (Fig. 8). Für den Genetiker hat meine Darstellung insofern etwas Ungewöhnliches an sich, als im Falle

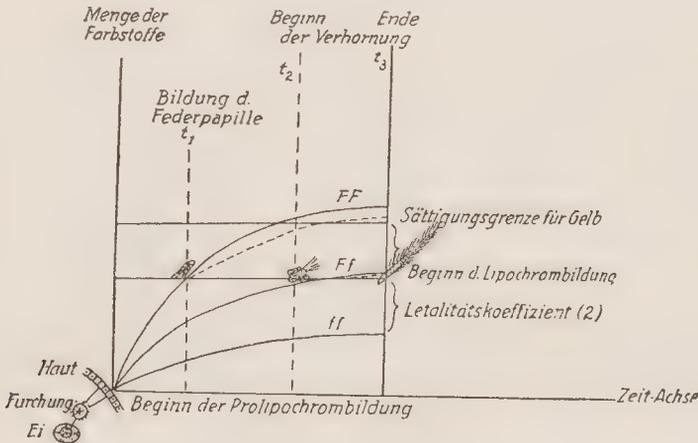


Fig. 8. Entstehung der gelben Farbe des Kanarienvogels deutscher Abkunft (nach Duncker, Kurzgefasste Vererbungslehre für Kleinvogelzüchter, Poppe, Leipzig 1929).

der Anwesenheit von beiden F-Faktoren die rezessive Form (Gelb bzw. Orange) entsteht, bei Anwesenheit nur eines F-Faktors dagegen die dominante Form (weiss). Wer sich in die Gedankengänge der GOLDSCHMIDT'schen physiologischen Vererbungstheorie<sup>20)</sup> eingearbeitet hat, wird diese Darstellung ohne weiteres verständlich finden. Das Symbol „f“ braucht bei dieser Auffassung nicht zu bedeuten, dass überhaupt kein Faktor für Prolipochrombildung vorhanden ist, sondern nur, dass im Fall „ff“ so wenig Prolipochrom gebildet wird, dass nicht nur kein Fettfarbstoff gebildet werden kann, sondern dass auch noch sonstige Störungen des organismischen Gleichgewichts sich einstellen, so dass die Lebensfähigkeit des Organismus in Frage gestellt ist.

Durch diese Interpretation des „Weissfaktor-Falles“ scheint mir ein tiefer Einblick in die Physiologie der Entstehung der

Fettfarbstoffe gewonnen zu sein, die durch die phaenanalytische Untersuchungen DESSELBERGERS <sup>21)</sup> über die Entstehung der Lipochromfarben nicht nur nicht eine Widerlegung gefunden hat, sondern durch die Feststellung der zunächst auftretenden farblosen Lipoidtröpfchen in der Kanarienvogelfeder im Gegenteil eine histologische Grundlage erhalten hat. (Bei der Drucklegung in das Manuskript eingefügt).

Was geschieht nun aber, wenn die eigentlichen Fettfarbstoff-faktoren R und G fehlen? Für die Kanarienvögel kennen wir diesen Fall. Es gibt eine Rasse von Kanarienvögeln, welche zwar 2 F-Faktoren besitzen, also Prolipochrom in ausreichender Menge erzeugen. Sie sehen aber dennoch weiss aus, weil ihnen der G-Faktor fehlt. Diese weissen Kanarienvögel sind von den andern stets dadurch zu unterscheiden, dass sie an den Handschwingen keinen gelblichen Anflug zeigen. Das Studium der Vererbung dieser Vögel hat gezeigt, dass hier ein recessives „Weiss“ vorliegt, dass demnach bereits ein G-Faktor genügt, um gelben Fettfarbstoff in genügender Sättigung hervorzurufen. Diese weisse Rasse entstand zu Beginn dieses Jahrhunderts in Zuchten von Mrs. MARTIN in Neuseeland, ist dann auch nach England hinübergekommen, wo ich in diesem Frühjahr noch einen Stamm dieser Vögel ausfindig machte. Da mir der betreffende Züchter in der generösesten Weise ein Pärchen seines Stammes zur Verfügung stellte, so bin ich in der Lage, den Erbgang dieser Vögel selbst nachzuprüfen und mit meinen bisherigen Ergebnissen zu kombinieren. Ich bin der *Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft* zu grossem Danke verpflichtet, dass sie mir auch für diese Untersuchungen wie im vorigen Jahre die notwendigen Mittel bewilligt hat.

Hier ist nun auch der Ort, auf die *Entstehung der gelben Farbe bei den Wellensittichen* zurückzugreifen (Fig. 9). Wir hatten gesehen, dass bei den Wellensittichen gelb über weiss dominiert. Man ist daher geneigt, zunächst anzunehmen, dass dies infolge mutativen Ausfalls des G-Faktors in die Erscheinung tritt, dass demnach die weissen Wellensittiche mit den recessiv-weissen Kanarienvögeln zu homologisieren sind. Es ist bei dem heutigen Stande unseres Wissens auch nicht möglich, einen exakten Gegenbeweis gegen diese Homologisierung zu führen. Trotzdem bin ich der Ansicht, dass es sich bei den gelben Wellensittichen ebenfalls um den Ausfall des Prolipochromfaktors

F handelt, dass aber der G-Faktor der Wellensittiche bereits auf einen geringeren Sättigungsgrad des Prolipochroms anspricht, und daher auch die heterozygoten Ff-Wellensittiche gelb

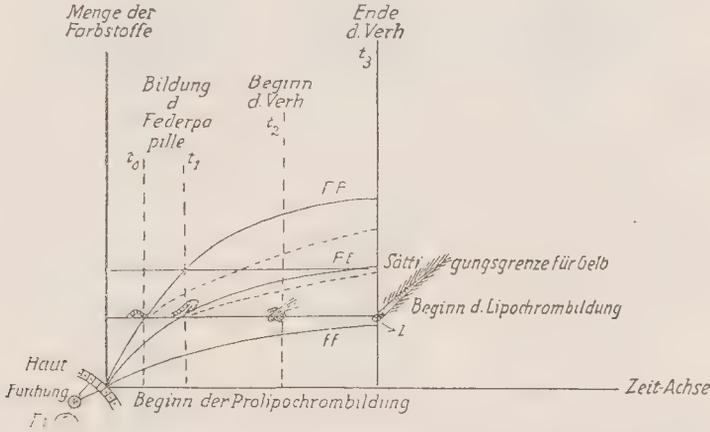


Fig. 9. Entstehung der gelben Farbe in der Wellensittichfeder. FF = gelber Wellensittich. Ff = gelbweisser Wellensittich. ff = weisser Wellensittich. Nach Duncker „Kurzgefassie Vererbungslehre für Kleinvogelzüchter“, Poppe. Leipzig 1929.

aussehen. Die Gründe für diese Ansicht leite ich aus Beobachtungen an andern Papageien her. Es gibt Fettfarbstoffausfall (Alipochromismus, DUNCKER<sup>15</sup>) auch bei andern Papageien, z.B. Grassittich, dem grossen Alexandersittich, dem kleinen Ringsittich, dem Maskenunzertrennlichen (*A. personata*). Bei allen diesen Formen verschwindet neben dem gelben Fettfarbstoff dann stets auch der rote Fettfarbstoff. Das Phaenomen beruht demnach sicher auf dem Ausfall des F-Faktors. Ich habe mich in den Volieren von Mr. EZRA im Foxwaren Park bei London durch Augenschein davon überzeugen können, dass in der Tat bei dem blauen Alexandersittich der rote Halsring sich in einen weissen umgewandelt hat. Nun hat Mr. EZRA den blauen Alexandersittich, sowie auch den blauen kleinen Ringsittich mit ihrer grünen Stammform zurückgekreuzt. In beiden Fällen war die  $F_1$ -Generation grün. Ebenso zeigte die Rückkreuzung des blauen *A. personata* mit seiner grünen Stammform eine grüne  $F_1$ -Generation. In allen diesen Fällen traten neben den gelben und grünen Farben sofort auch die roten und orange Farben wieder in die

Erscheinung. Dies zeigt aber, dass die alipochromen Papageien ff-Vögel gewesen sein müssen, und keine Ff-Vögel gewesen sein können. Im letzteren Falle hätte eine Aufspaltung eintreten müssen. Die von Mr. EZRA und dem Zoologischen Garten in London gezüchtete  $F_1$ -Generation dieser Papageien waren dagegen Ff-Vögel und beweisen, dass es Fälle gibt, in welchen die R und G-Faktoren bereits auf *eine* Quantität von F ansprechen. Für diese Fälle gilt die graphische Darstellung von Fig. 9.

Ich brauche wohl nicht erst besonders zu betonen, dass diese meine Ausführungen vorläufig nur eine Arbeitshypothese darstellen, deren Weiterverfolgung noch manche Aufschlüsse über die Physiologie der Fettfarbstoffaktoren verspricht und uns einen Massstab an die Hand gibt, bis wie weit eine *Homologisierung von Erbfaktoren* zwischen verschiedenen Tiergruppen möglich ist.

4. Das Problem der *Polymerie*, d.h. des Zusammenwirkens mehrerer unabhängig mendelnder Erbfaktoren zu gleichem Ziele, hat in dem *Scheckungsproblem der Kanarienvögel* ein Beispiel gefunden. (Fig. 10). Der wilde Kanarienvogel ist grün, d.h. alle seine Federn sind mehr oder weniger im Besitz von gelbem Fettfarbstoff und schwarzen und braunen Melaninen. Im Laufe der Domestikation hat eine Einbusse von Melanin sich ergeben. Zunächst schwand das Melanin an Kehle, Flanke, Schwanz und Handschwingen. Gewisse Rückzugszentren hielten mit Zähigkeit die Melanine fest, schliesslich verschwanden sie aber doch ganz aus dem Gefieder. Nur der Augenhintergrund ist stets melaninhaltig. Rotäugige Kanarien im Sinne der Albinos bei Säugern habe ich niemals bei Kanarienvögeln beobachtet. Ich glaube nicht, dass es solche überhaupt gibt. Man darf solche nicht verwechseln mit den in den ersten Lebenstagen rotäugigen Isabellen, von denen nachher noch die Rede sein wird.

Dieser Melaninverlust im Laufe der Domestikation ist dadurch zustande gekommen, dass Faktoren zum Ausfall gekommen sind, welche die Menge des erzeugten Melanins bestimmen. Die herabgesetzte Melaninmenge reicht nicht mehr aus, den ganzen Körper gleichmässig zu versorgen, so bilden sich melaninfreie Zonen, Scheckung.

Untersucht man nun eine grössere Population von Kanarien-

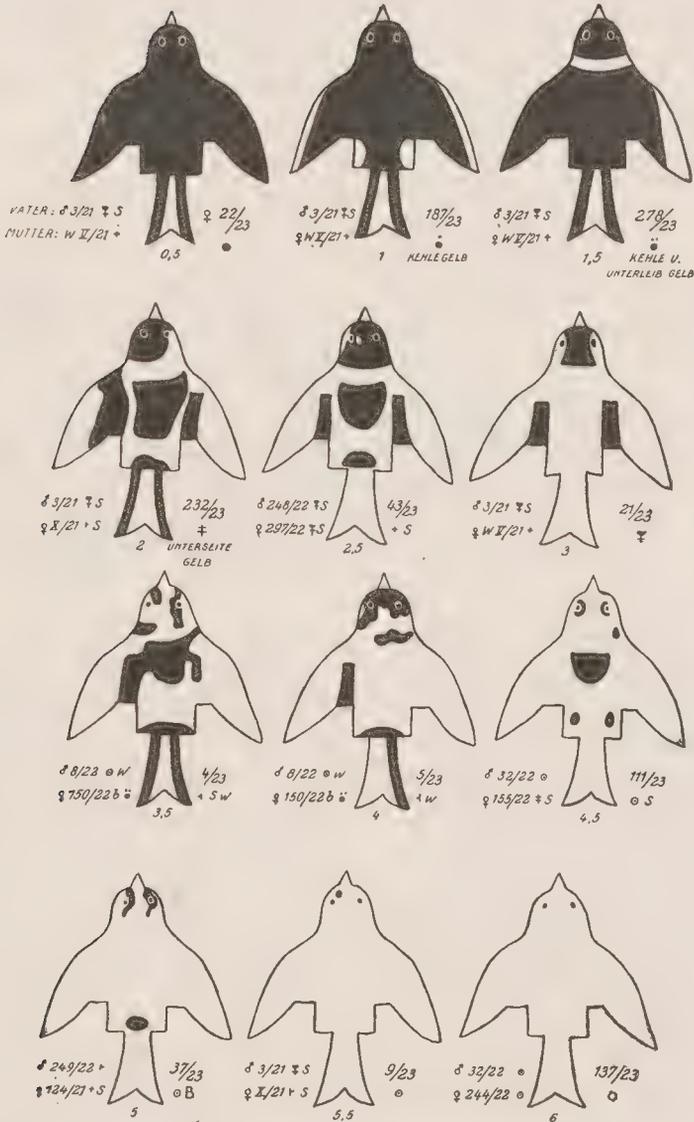


Fig. 10. Zwölf Scheckungsstufen des Kanarienvogels. Nach Duncker „Genetik des Kanarienvogels“, Bibl. Genet: Bd. IV, 1928,

vögeln aller Melaningrade so kann man 6 Hauptscheckungsstufen und ebenso viele Zwischenstufen unterscheiden. Die Hauptscheckungsstufen habe ich folgendermassen bezeichnet:

- |   |              |              |
|---|--------------|--------------|
| 1 | Grün         | Fig. 10, 1-2 |
| 2 | Schwerbunt   | „ „ 3-4      |
| 3 | Schwalbe     | „ „ 5-6      |
| 4 | Halbschwalbe | „ „ 7-8      |
| 5 | Gezeichnet   | „ „ 9-11     |
| 6 | Rein         | „ „ 12       |

Die Abgrenzung erscheint zunächst etwas willkürlich, hat sich aber bei den durchgeführten Paarungen gut bewährt. Ich habe nun jede Hauptscheckungsstufe mit sich selbst und jeder der anderen gepaart. Das Ergebnis wurde an etwa 1000 Jungvögeln abgelesen (Tabelle 3). Es ergab mit Sicherheit die Auswirkung eines Hauptscheckungsfaktors C, der offenbar den Löwenanteil der Melaninerzeugung

Tabelle 3. Kreuzungsergebnisse zum Scheckungsproblem.

Paarungen.	Rein.	Gezeich-	Halb-	Schwalbe.	Schwer-	Grün.	Σ
	6	5	4	3	2	1	
6 mit 6	45	26	1	2	0	0	74
6 mit 5	22	23	6	3	0	0	54
5 mit 5	9	8	2	1	1	1	22
6 mit 4	8	6	7	10	0	0	31
5 mit 4	1	4	1	2	0	0	8
4 mit 4	1	0	1	2	1	2	7
6 mit 3	29	24	11	21	7	0	92
5 mit 3	8	15	7	12	7	6	55
4 mit 3	8	13	5	16	4	10	56
3 mit 3	23	15	12	36	12	31	124
6 mit 2	7	3	0	4	4	1	19
5 mit 2	3	8	4	19	3	2	39
4 mit 2	1	7	2	1	4	5	20
3 mit 2	2	6	6	7	6	9	36
2 mit 2	0	0	1	3	1	2	7
6 mit 1	2	8	16	16	7	3	52
5 mit 1	0	3	15	40	10	8	76
4 mit 1	0	3	4	5	5	14	31
3 mit 1	1	6	5	25	15	50	102
2 mit 1	0	0	4	0	2	11	24
1 mit 1	0	0	0	7	2	25	27
	170	178	110	232	91	180	961

bewirkt, und zwei Modifikationsfaktoren A und B, welche in geringerem Masse an der Melaninerzeugung beteiligt sind. Die Zuordnung der Erbfaktoren zu den einzelnen Scheckungsgraden ergibt Tabelle 4. Für jede Paarungsart wur-

Tabelle 4. Erbfaktoren der Scheckung.

Erbformel	Beschreibung	Signum	Scheckung in Zahlen (vgl. schw. Tafel 5)
AABBCC	Wildling	W	0
AaBBCC	grün	●	0.5
AABbCC	grün mit Zeichen	●	1
AaBbCC, AAbbCC	grün mit Zeichen	●	1
AabbCC	grün/schwerbunt	●	1.5
AABBCCc, AaBBCCc	schwerbunt	±	2
AABbCc	schwerbunt/Schwalbe	±/+	2.5
AaBbCc	Schwalbe	+	3
AAbbCc, AABbCc	Schwalbe/Halbschwalbe	+/+	3.5
AabbCc, AaBBcc	Halbschwalbe/Gezeichnet	+ / ⊙	4 bzw. 4.5
AABbcc, AAbbcc	Gezeichnet	⊙	5 bzw. 5.5
AaBbcc, Aabbcc	Reingelb	○	6

den die Ergebnisse graphisch dargestellt. Die Übereinstimmung der theoretischen Erwartung bei Annahme der drei Scheckungsfaktoren mit den Versuchsergebnissen (diskutiert 17c). Für den praktischen Züchter genügt es, seine Aufmerksamkeit hauptsächlich auf den Faktor C, der eine ausgesprochen intermediäre Vererbung hat, zu richten. Für die Modifikationsfaktoren genügt es selektionistisch zu verfahren. Ob noch weitere Modifikationsfaktoren, wie PROMPTOFF<sup>22)</sup> meint, vorhanden sind, die sich durch Schwanzaufhellung in der grünen Gruppe z.B. bemerkbar machen, ist fraglich. Für den Züchter hat eine solche Feststellung wenig Bedeutung. Die genaue Feststellung der Zahl der polymeren Faktoren ist für den Genetiker stets eine schwierige Sache.

5. An *Faktorenkoppelungen* gelang es mir eine bei Wellensittichen festzustellen (Tafel 6). Es handelt sich um die beiden Faktoren B und F, den Braunfaktor und den Prolipochromfaktor. Die Theorie der Faktorenkoppelung und des stets gleichzeitig zu beobachtenden Faktorenaustausches beruht bekanntlich auf der Vorstellung der linearen Anordnung der Gene in den Chro-

mosomen, und dem Austausch von Chromosomenstücken während der Parasyndese bei der Reifeteilung vor der Gametenbildung. Während bei der am besten in dieser Richtung untersuchten *Drosophila*-Fliege der Austausch gekoppelter Faktoren nur im weiblichen Geschlecht vorkommt, kann er beim B und F-Faktor der Wellensittiche sowohl im männlichen als auch im weiblichen Geschlecht beobachtet werden. Von besonderem Interesse ist, dass er im männlichen Geschlecht grösser ist als im weiblichen Geschlecht. Wir erhielten aus einer Kreuzung von:

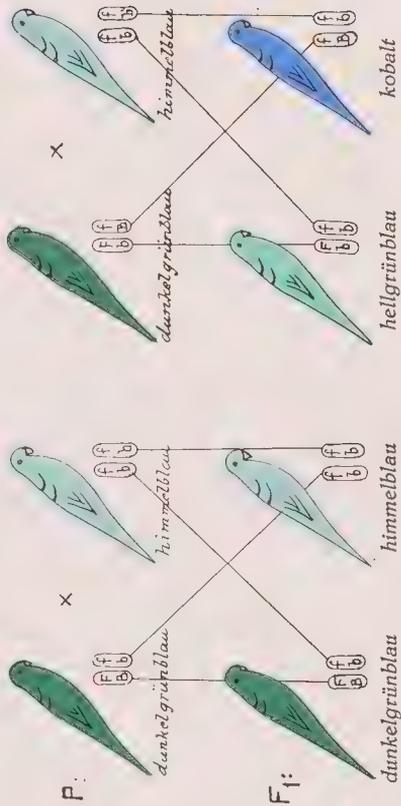
	dgrbl.	hgrbl.	kob.	hibl.
I. Männchen Dunkelgrünblau Typ I und Weibchen Himmelblau	118	30	30	119
II. Weibchen Dunkelgrünblau Typ I und Männchen Himmelblau	114	13	13	113
III. Männchen Dunkelgrünblau Typ II und Weibchen Himmelblau	3	13	9	4
IV. Weibchen Dunkelgrünblau Typ II und Männchen Himmelblau	--	5	9	2
	235	61	61	238

Unter Typ I sind solche Formen zu verstehen, bei welchem F und B im gleichen Chromosom liegen, unter Typ II solche, bei welchem F und B in zwei verschiedenen aber homologen Chromosomen liegen. Die Austauschprozente betragen bei Paarung I 25 %, bei Paarung II 11 %, bei Paarung III 26 %, bei Paarung IV 14 %. Der Austausch im männlichen Geschlecht ist daher hochprozentiger als im weiblichen Geschlecht.

Da wir die Chromosomen der Wellensittiche noch nicht kennen, hat die Feststellung von Koppelungen und Austauschzahlen für den Morphologen noch wenig Bedeutung, für den Züchter ist ihre Kenntnis aber von der grössten Bedeutung. Falls F und B nicht gekoppelt wären, müsste eine Paarung „Dunkelgrünblau mit Himmelblau“, in Erbformeln ausgedrückt „Rf00Bb u. ff00bb“ je 25 % Dunkelgrünblau, Hellgrünblau, Himmelblau, Kobalt ergeben. Infolge der Koppelung und des im männlichen und weiblichen Geschlechts verschiedenen Austausches ist es von Wichtigkeit zu wissen:

- a) ob der verwandte dunkelgrünblaue Vogel von Typ I oder Typ II;
- b) ob der dunkelgrünblaue Vogel ein Männchen oder Weibchen ist.

a) NORMALER FALL: ♂ DGRÜN 75%    ♂ AUUSTAUSCH: ♂ DGRÜN 25%  
 ♀ DGRÜN 88%                      ♀ DGRÜN 12%



Tafel 6. Faktorenkoppelung und Austausch des F- und B-Faktors bei Wellensittichen. Orig.



Bei Paarung I sind 12,5 % Kobalt-Vögel zu erwarten (Männchen dunkelgrünblau Typ I);

Bei Paarung II sind 5,5 % Kobalt-Vögel zu erwarten (Weibchen dunkelgrünblau Typ I);

Bei Paarung III sind 37 % Kobalt-Vögel zu erwarten (Männchen dunkelgrünblau Typ II);

Bei Paarung IV sind 43 % Kobalt-Vögel zu erwarten (Weibchen dunkelgrünblau Typ II).

Da die Kobalt-Vögel die am besten bezahlten Vögel sind, wird der Züchter bestrebt sein müssen, bei der Paarung „Dunkelgrünblau mit Himmelblau“ dunkelgrünblaue Weibchen vom Typ II zu verwenden.

5. Die Geschlechtsvererbung bzw. die Vererbung der geschlechtsgebundenen Faktoren möge an den Isabelkanarien erläutert werden. (Fig. 11a-d). Da ich in diesem Falle mit

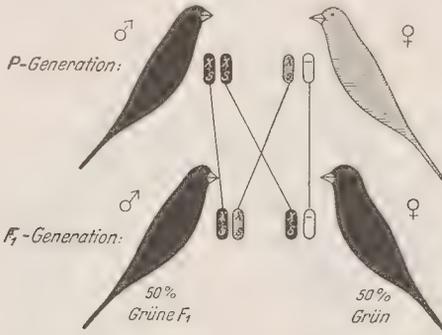


Fig. 11a. Isabelvererbung I. Grüner ♂ × Isabel ♀.

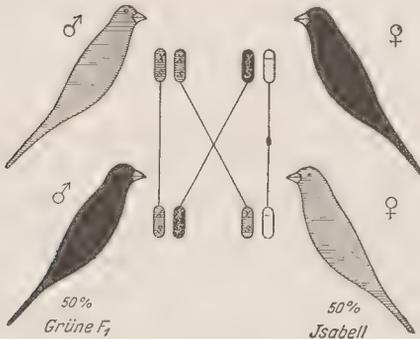


Fig. 11b. Isabelvererbung II. Isabel ♂ × Grüne ♀.

meinen 175 Jungvögeln noch weit hinter dem von Miss DURHAM beigebrachtem Material <sup>6, 12)</sup> zurückstehe, bin ich über ihre Ergebnisse noch nicht hinausgekommen. Die Isabellvererbung bei Kanarien beruht darauf, dass der Ausfärber der schwarzen

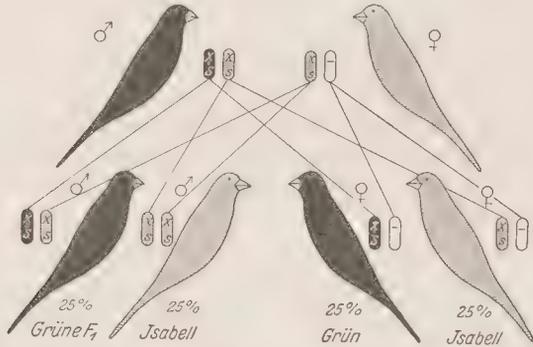


Fig. 11c. Isabellvererbung III.  $F_1$ -♂ × Isabell ♀.

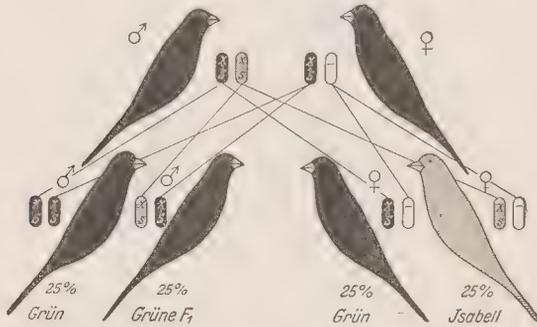


Fig. 11d. Isabellvererbung IV.  $F_1$ -♂ × Grüne ♀.

Fig. 11a bis d. Isabellvererbung I—IV. Nach Duncker „Genetik der Kanarienvögel“, Züchter Bd. I, J. Springer, Berlin 1929.

Melanine S im Geschlechtschromosom liegt, daher im heterogametischen weiblichen Geschlecht stets heterozygot sein muss. Isabellweibchen können daher entstehen, wenn dieser Ausfärber S in dem einzigen X-Chromosomen zum Ausfall kommt. Im männlichen Geschlecht muss S dagegen in beiden X-Chromosomen in Fortfall kommen, damit Isabellismus entsteht. Isabellismus bei Kanarienvögeln ist daher ein recessiv-geschlechtsgebundener Charakter. Hieraus ergibt sich die in Fig. 11 a-d dargestellte Vererbung ohne Weiteres.

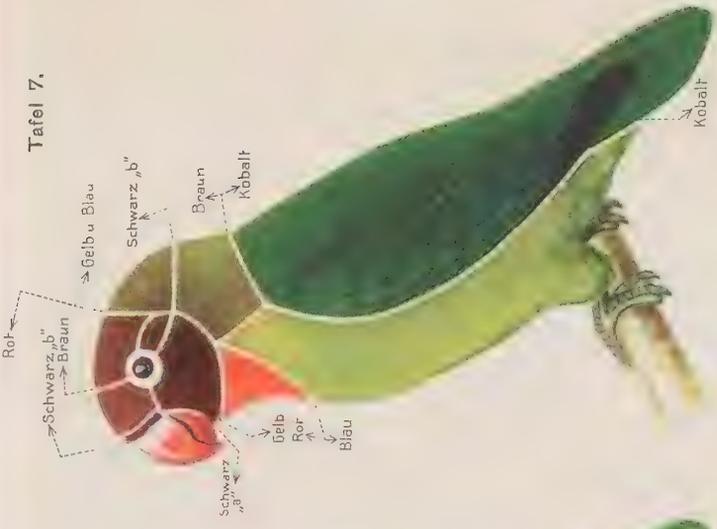
Dem gleichen Vererbungsschema folgen die *rotköpfigen und schwarzköpfigen Gouldamandinen*, wie zuerst ADLERPSARRE<sup>8)</sup> nachwies. Der geschlechtsgebundene Faktor ist hier der dominante Rotkopffaktor, offenbar ein lokaler Inhibitor für Schwarz, wodurch das Rot am Kopf in die Erscheinung tritt. Wie häufig bei derartigen Faktoren ist die Wirkung unvollständig dominant, sodass zwischen dem Rot schwarze Federn sich zeigen. Interessant ist ferner, dass bei den Gouldamandinen sich die gleichen *Unstimmigkeiten* zeigen wie bei der Paarung Isabellmännchen mit grünen Weibchen (11b), bei der nach der Theorie nur Isabellweibchen und grüne Männchen (Überkreuzvererbung) auftreten dürfen, aber mit grosser Regelmässigkeit etwa 10 % grüne Weibchen und 1 % Isabellmännchen auftreten. Ebenso kommen bei den Gouldamandinen bei Paarung von rotköpfigen Männchen und schwarzköpfigen Weibchen ausnahmsweise rotköpfige Weibchen vor (vgl. STRESEMANN<sup>23)</sup>). Die Ursache ist nicht aufgeklärt. Die Versuche, diese Ausnahmeformen durch Crossing-over (STURTEVANT<sup>24)</sup> oder durch „Non-disjunction“ (BRIDGES<sup>25)</sup> zu erklären, müssen als gescheitert angesehen werden.

7. Mit dem Gouldproblem sind wir nun bereits zu solchen Formen vorgedrungen, welche in der Systematik als gute Arten bzw. Unterarten eines *Formenkreises* angesprochen werden, die aber in ganz ähnlicher Weise wie die während der Domestikation entstandenen „Spielarten“ sich nur durch einen oder wenige Erbfaktoren von einander unterscheiden. Nur der Umstand, dass die schwarzköpfige und rotköpfige Gouldamandine in der freien Natur vorkommen, lässt sie den Vorzug geniessen, dass sie systematisch gewertet sind. Wäre die rotköpfige Variante in der Voliere eines Züchters entstanden, so würde sich kein Systematiker näher für diese Form interessieren. Im Grunde besteht aber kein Unterschied. Mutationen können sowohl in der Domestikation als auch in der freien Natur vorkommen. Der Unterschied liegt nur im durchschnittlichen Schicksal der Mutanten. Der Züchter sucht sie zu erhalten, wenn sie ihm gefallen, die Natur merzt sie zum grössten Teil wieder aus. Wesentlich ist hierbei, ob die Mutante recessiv oder dominant bzw. intermediär ist. Erstere haben in der freien Natur nur sehr selten Gelegenheit sich durchzusetzen. Das erste Auftreten einer recessiven Mutation macht sich zunächst garnicht äusserlich bemerkbar, da das

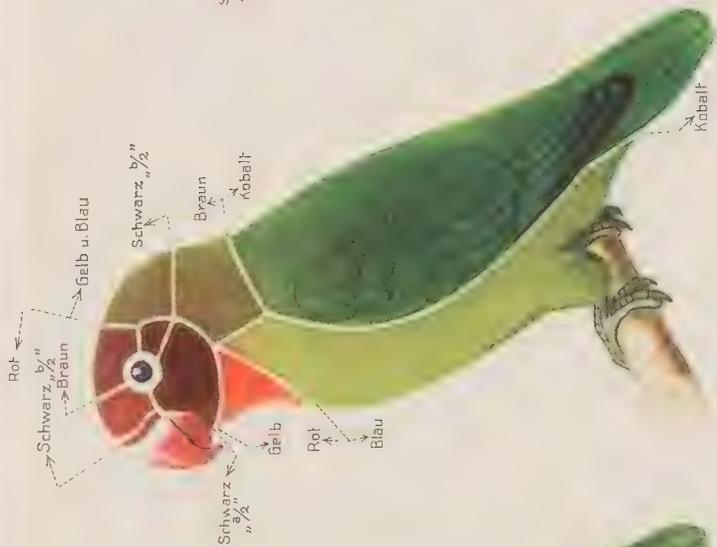
nicht mutierte allelomorphe Gen dominiert. Erst wenn 2 solcher mutierter Heterozygoten zufällig sich mit einander verpaaren, können ein Viertel ihrer Kinder die recessive Mutation offensichtlich zur Schau tragen. Dass solche Formen dann von ihren Artgenossen wie die ungleichen Töchter Evae behandelt, d.h. bei der Gattenwahl gemieden, wohl auch bei der Futtersuche verdrängt werden, dafür hat man genug Beispiele. Selbst aber, wenn sie zur Paarung kommen, so verschwindet das Merkmal stets wieder, ausser, wenn sich Gelegenheit bietet, das sich solche recessiven Formen mit einander verpaaren können. Anders liegt die Sache für dominante oder intermediäre Mutanten. Die Mutation zeigt sich bereits bei den heterozygoten Formen. Jede Paarung, sie mag so selten vorkommen, wie sie wolle, erzeugt die abgewandelte Form von neuem. Sie haben daher grössere Chancen sich durchzusetzen. In diesem Zusammenhang ist es denn auch interessant, dass die rotköpfige Gouldamandine, die offenbar die abgewandelte Form ist, eine dominante Mutante ist. Ebenso fand ich die intermediäre dunkelgrüne Variante des Wellensittichs im britischen Museum unter den von Rev. STRONG im Jahre 1847 gesammelten australischen Bälgen, die recessiven gelben und blauen Formen sind nie gesammelt worden. Einmal wird in der Literatur angegeben, dass unter einem Schwarm grüner Wellensittiche ein gelber gesichtet sei.

Sieht man nun von diesem Gradunterschied in der Durchsetzungsmöglichkeit für dominante und recessive Mutanten ab, so gilt zweifellos für beide, dass sie sich im gleichen Wohngebiet wegen der ständig vorkommenden Verbastardierungen nicht als getrennte Unterarten halten können. Die prozentuale Häufigkeit einer neu aufgetretenen Mutation kann bei ausgeschalteter Selektion und freier Amphimixis nur dann sich steigern, wenn die gleiche Mutation mehrmals wieder auftritt. KLEINSCHMIDT<sup>26)</sup> in seiner Formenkreislehre und RENSCH<sup>27)</sup> haben gerade dieser Frage, wie es zu erklären sei, dass Unterassen eines Formenkreises nur als geographisch getrennte Formen existenzfähig seien, ihre erhöhte Aufmerksamkeit gewidmet. Ich kann hier nur darauf hinweisen, dass diese Fragen auch für den Genetiker als der Schlüssel für die Lösung des Artbildungsproblems erscheinen. STRESEMANN's *Mutationsstudien* weisen auf die gleichen Probleme hin. Sie sind in diesem Kreise so bekannt, dass ich nur den Wunsch ausdrücken möchte, dass sich bald Züchter finden

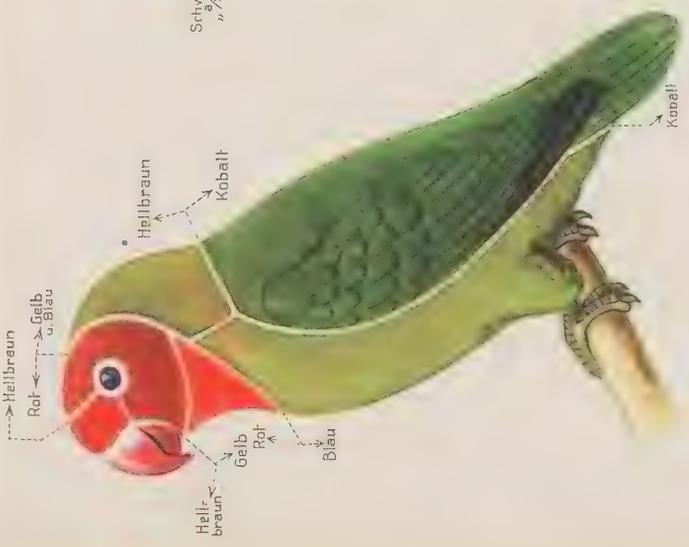
Tafel 7.



*A. nigrigenys*

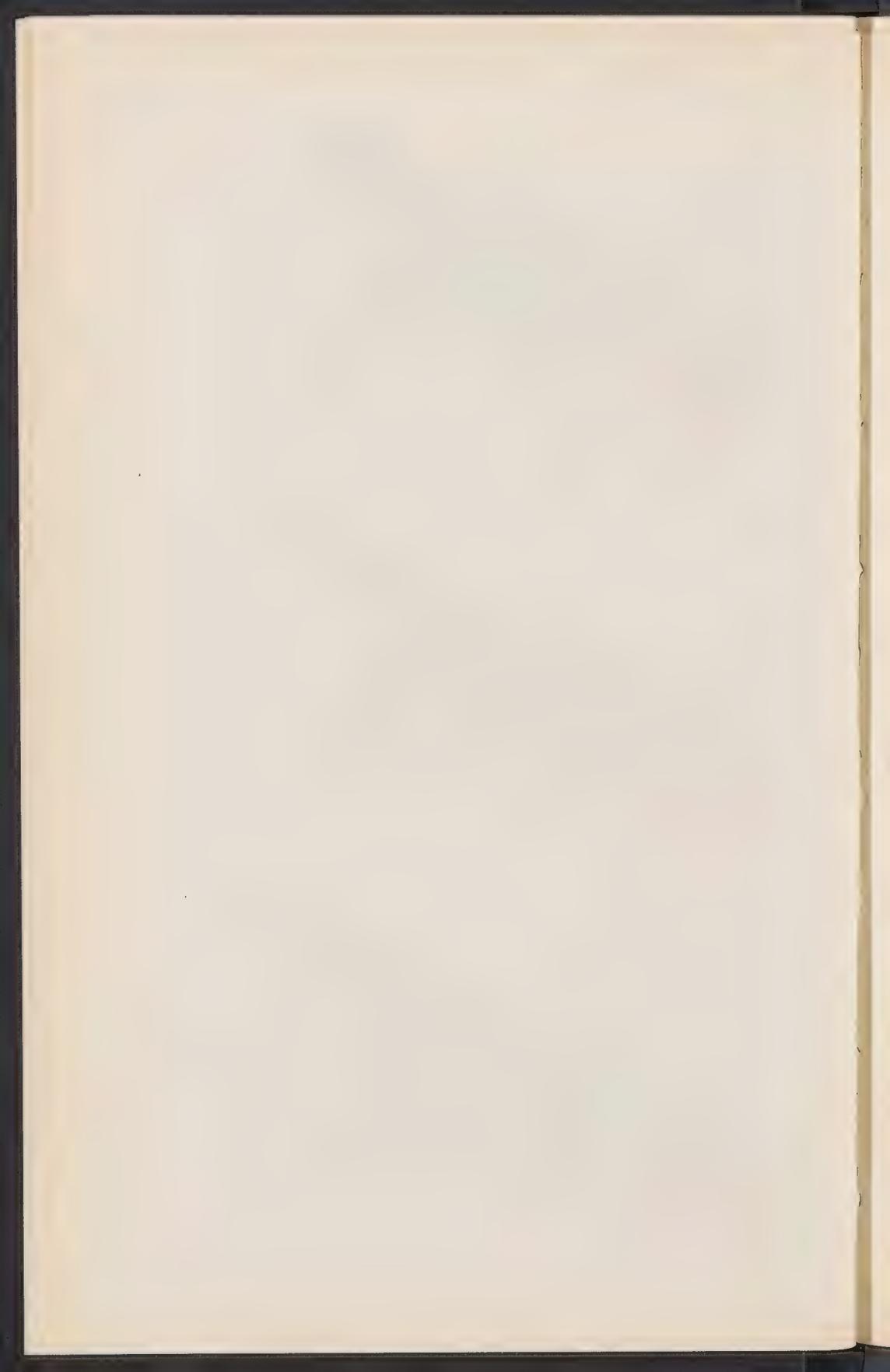


Bastard:  
*A. lilianae nigrigenys*  
F1-Generation.



*Agapornis lilianae*

zu: H. Duncker, Farbenvererbung bei Buntvögeln.



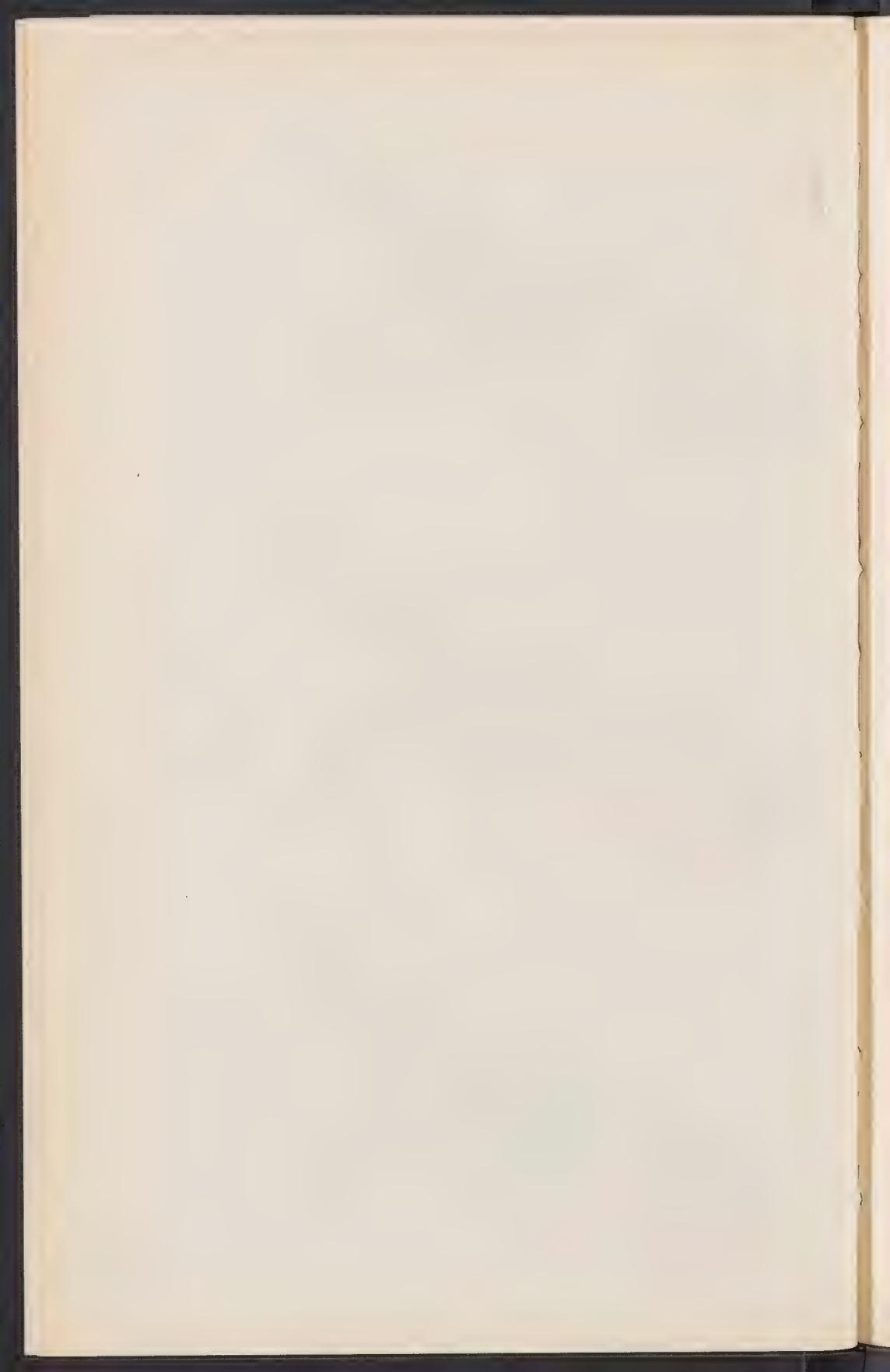


Agapornis fischeri

Bastard:  
A. fischeri personata  
F1-Generation.

A. personata

zu: H. Duncker, Farbenvererbung bei Buntvögeln.



möchten, um die verschiedenen von ihm mitgeteilten Mutationen genetisch nachzuprüfen.

Der Umstand, dass seit einiger Zeit 4 Vertreter der Gattung *Agapornis*, die alle zum Formenkreis mit weissem Augenring gehören. (*A. Fischeri*, *personata*, *lilianae*, *nigrigenys*) leicht im Handel zu haben sind, hat mich veranlasst durch systematische Verpaarung derselben näheren Aufschluss über die Entstehungsweise dieser 4 geographischen Rassen zu erhalten. Diese Untersuchungen scheinen mir bisher das eine zu ergeben, dass der Umfang dieser Aktionsbereiche der Farbgene ebenfalls von Erbfaktoren abhängig sind, ähnlich wie es O. KUHN<sup>30)</sup> für Tauben gezeigt hat. Die Untersuchungen sind langwierig, weil die Agaporniden sich nur schwer in Käfigen verpaaren. Man muss zur Volierenzucht mit ihrer Schwierigkeit der Nestkontrolle greifen. Ich hoffe aber doch in einigen Jahren mit klärenden Ergebnissen herauskommen zu können. (Tafel 7 u. 8).

Ich komme zum Schluss. Ich habe es nicht für meine Aufgabe angesehen, jede Bemerkung über Paarungsergebnisse in der Literatur, die sich genetisch auswerten lässt, zu berücksichtigen. Nur solche Dinge fanden Erwähnung, welche geeignet waren Grundtatsachen der modernen Vererbungstheorie zu erläutern und zu stützen. Das Artproblem konnte nur kurz gestreift werden. Soviel scheint mir aber noch gesagt werden zu müssen, dass die Zusammenarbeit des Systematikers und des Genetikers das Gebot der Stunde ist. Dass der VII. Internationale Ornithologische Kongress hierfür Gelegenheit gab, sei von mir dankbar begrüsst.

#### LITERATUR.

1) *Haushühner*: Die grosse Literatur über die Vererbung bei Haushühnern auch nur im Auszuge mitzuteilen, würde den Rahmen dieser Veröffentlichung sprengen. Was bis 1923 über dieses Gebiet veröffentlicht wurde, ist zusammengetragen bei R. C. PUNNETT: *Heredity in Poultry*. London 1923. Eine gute Zusammenstellung der bis 1929 gesicherten Erbanalysen der Hühner findet sich in: DR. O. BARTSCH: *Züchtungs- und Vererbungslehre für Geflügelzüchter* 2e Aufl. Fr. Pfennigstorff, Berlin, 1929 (gemeinverständlich), keine Literaturangaben.

An der Klärung der Erbverhältnisse arbeiten vornehmlich:  
in Deutschland: PAULA HERTWIG. Letzte Veröffentlichung: „Die Erbfaktoren der Haushühner. 2. Beitrag: die Ortsbestimmung von zwei weiteren Faktoren im X - Chromosom.“ *Biol. Zentralbl.* Bd. 50, 6. 1930;

in England: R. C. PUNNETT UND PEASE. Letzte Veröffentlichung: „Genetic Studies in Poultry.” *Journal of Genet.* XXII, 3. 1930;

F. B. HUTT. Letzte Veröffentlichung: „The Genetics of the Fowl.” I. „The Inheritance of Frizzled Plumage.” *J. Genet.* XXII, 1. 1930;

in Amerika: L. C. DUNN u. W. LANDAUER. Letzte Veröffentlichung: „Further Data on a Case of Autosomal Linkage in the Domestic Fowl.” *Journal of Genet.* XXII, 1. 1930;

in Russland: A. S. SEREBROVSKY u. WASSINA: On the Topography of the Sex-Chromosome in Fowls. *J. Genet.* XVII, 1927;

A. N. PROMPTOFF. Inheritance of structural types in the Dorsosacrum of Domestic Poultry. *Journ. of Genet.* XX, 1928/29.

2) *Haustaube*: Eine Zusammenfassende Genetik der Haustauben existiert noch nicht. In Deutschland arbeitet auf diesem Gebiete: O. KUHN. „Ueber die Scheckung der Haustaube.” *Biol. Zentralbl.* Bd. 46, 1926:

in Schweden: W. CHRISTIE (†) u. CHR. WRIEDT (†). Letzte Veröffentlichung: „Charaktere bei der Perükentaube, dem Kalottentümmler und dem Brünner-Kröpfer.” *Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbl.* Bd. XLV, 1927, und „Vier Verblässungscharaktere bei Tauben.” *Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbl.* Bd. L. Heft 3/4. 1929.

3) DAVENPORT, C. B. Inheritance of Canaries. *Wash. Carn. Inst. Publ.* 95. 1908.

4) GALLOWAY, A. B., Canary Breeding, A partial Analysis of Records from 1891—1909. *Biometrika* VII. *Miscellanea.* 1909.

5) NOORDUYN, C. L. W., Die Erblichkeit der Farben bei Kanarienvögeln. *Arch. f. Rassen- u. Gesellschaftsbiologie.* 1908.

6) DURHAM, F. M. u. MARRYAT, D. C. E. Note of the Inheritance of sex in Canaries. *Rep. Evol. Comm.* Bd. IV. 1908.

7) PHILIPTSCHENKO, J., L'hérédité de la pigmentation chez les Canaries. *Bull. Ac. Sc. de Russie*, 1919. (Russisch).

8) ADLERSPARRE, A., *Poephila gouldiae* & *Poephila mirabilis*. Ein korsning mellan australiska väfvarfaglar. *Fauna och Flora.* 1918.

9) DUNCKER, H., Die Vererbung der Farben bei Wellensittichen. *Vögel ferner Länder*, Bd. II. 1928.

10) DUNCKER, H., Die Erblichkeit der Scheitelhaube bei Kanarienvögeln. *Journ. f. Orn.* Bd. 71, 1923.

11) DUNCKER, H., Faktorenkoppelung bei Wellensittichen. *Vögel ferner Länder*. Bd. II, 1928.

12) DURHAM, F. M., Sex-linkage and other genetical phenomena in canaries. *Journ. of Genet.* Vol. XVI. 1926.

13) DUNCKER, H., Vererbungsversuche an Kanarienvögeln, III: Haubenfaktor. Weissfaktor. Scheckproblem. *Journ. f. Ornith.* Bd. 72, 1924.

14) DUNCKER, H., Das Problem der Graufügelvererbung bei Wellensittichen. *Vögel ferner Länder*. Bd. III. 1929.

15) DUNCKER, H., Der Ausfall des Fettfarbstoffes in den epidermoidalen Gebilden auf Grund erblicher Veranlagung (Alipochromismus) bei Kanarienvögeln und Wellensittichen. *Zeitschrift f. ind. Abst. u. Vererbl.* Bd. 45, 1927.

16) DUNCKER, H., Fettfarbstoffvererbung bei Kanarienvögeln im Lichte der Goldschmidtschen physiologischen Vererbungstheorie. *Zeitschr. f. ind. Abst. u. Vererbl.* Bd. 54, 1930.

17) a. DUNCKER, H., Genetik der Wellensittichen. „Der Züchter.” II. 1930.

b. — Genetik der Kanarienvögel. „Der Züchter.” I. 1929.

c. — Genetik der Kanarienvögel. *Bibl. Genet.* IV. 1928.

d. — Kurzgefasste Vererbungslehre für Kleinvogelzüchter. Dr. F. Poppe, Leipzig. 1929.

- 18) KNIESCHE, G., Ueber die Farben der Vogelfedern I. Die Grünfärbung auf Grundlage der Blaustuktur. Zool. Jahrb. Anat. XXXVIII. 1914.
- 19) MULLER, H. J., The Problem of Genetic Modifikation. Zeitschr. f. ind. Abst.- u. Vererbbl. Supplementband, I. 1928.
- 20) GOLDSCHMIDT, R., Physiologische Theorie der Vererbung. Gebr. Bornträger, Berlin, 1927.
- 21) DESSELBERGER, H., Ueber das Lipochrom der Vogelfeder. Journal f. Ornith. Bd. 78, 1930.
- 22) PROMPTOFF, A. N., Fortpflanzungsfähige Zeisig- und Kanarienvogel-Hybriden. Vögel ferner Länder. Bd. II, 1928.
- 23) STRESEMANN, E., Mutationsstudien XXI. Journ. f. Ornith. Bd. 72. 1924.
- 24) STURTEVANT, A. H., An experiment dealing with sex-linkage in Fowls, Zool. Lab. Columb. Un. Journ. of exp. Zool. p. 499—518. 1912.
- 25) BRIDGES, C. B., Non-disjunction as proof of the chromosome theory of heredity. Genetics. 1. 1916.
- 26) KLEINSCHMIDT, O., Die Formenkreislehre und das Weltwerden des Lebens. Halle, 1926. Gebauer-Schwetschke.
- 27) RENSCH, B., Das Prinzip der geographischen Rassenkreise und das Problem der Artbildung. Berlin, 1929, Gebr. Bornträger.
- 28) STRESEMANN, E., Uebersicht über die „Mutationsstudien“, I—XXIV und ihre wichtigsten Ergebnisse. Journ. f. Ornith. Bd. 74, 1926.
- 29) DUNCKER, H., Farbenvererbung bei Buntvögeln. Vögel ferner Länder Bd. III, 1929.
- 30) KUHN, O. u. J., Ueber die Scheckung der Haustaube. Biol. Zentralbl. Bd. 46, 1926.
-

UEBER PERSISTENZ UND STRUKTUR  
RECHTSSEITIGER KEIMGEWEBSRUDIMENTE  
BEI VERSCHIEDENEN WEIBLICHEN VÖGELN  
(IN BEZIEHUNG ZU NEUEREN  
EXPERIMENTALFORSCHUNGEN)

von Dr. H. Kummerlöwe, Leipzig.

Hochgeehrte Anwesende!

Gestatten Sie mir bitte, dass ich Ihre Aufmerksamkeit auf einige Zeit für Fragen in Anspruch nehme, die den Weg, den die neueren Sexualforschungen bei den Vögeln gegangen sind, mit zu unterbauen geeignet erscheinen dürften. Es wird Ihnen bekannt sein, dass bei der Klasse der Aves nur die linke Hälfte des weiblichen Genitaltraktes zur germinativen Funktionsfähigkeit gelangt, und zwar dies so regelmässig, dass die verhältnismässig wenigen Fälle eines wohlentwickelten, unter Umständen sogar produktionsfähigen rechten Ovars, die einerseits sich als individuelle Sonderheiten darstellen, andererseits mehr oder weniger ausgeprägt die Gruppe der Tagraubvögel betreffen, von jeher stärkste Beachtung gefunden haben. Für alle übrigen Vögel hatte sich allmählich im grossen ganzen die Anschauung herausgebildet — verwiesen sei nur auf die Untersuchungen von JEAN FIRKET (1912-20) und WALTER KOCH (1926) —, dass nach abgeschlossener Embryonalentwicklung auch bald die letzten Reste der rechten Keimdrüsenanlage im Vogelweibchen verschwinden würden. Entgegengesetzte Befunde, die also ein gewisses Persistieren germinativer Elemente rechterseits vertreten, veröffentlichte u.a. CHAPPELLIER (1913). War jedoch die Frage nach dem Grad der Rudimentation bisher mehr im Zusammenhang mit derjenigen nach den auslösenden Ursachen dieser Rückbildung erörtert worden — ich erwähne unter zahlreichen Hypothesen hierfür nur die eine wesentliche Vertiefung der sogenannten Raummangeltheorie darstellende Interpretation

von STIEVE, der den kaudalen Zipfel des rechten Leberlappens in erster Linie für die Rudimentation des rechtsseitigen Gonadensystems im weiblichen Vogel verantwortlich macht —, so stieg ihre, ich darf wohl sagen, aktuelle Bedeutung dadurch ungemein, dass sich diese Frage mit neueren und neuesten Sexualitätsforschungen verknüpft erwies. Letztere, gebunden an viele für die Wissenschaft klangvolle Namen wie PÉZARD, LILLIE, GOODALE, DOMM, RIDDLE, BENOIT, CARIDROIT, SAND, GREENWOOD, CREW, VAN OORDT, BONNIER, WILLIER & YUH, ZAWADOWSKY, LIPSCHÜTZ und viele andere, gingen davon aus, Wesen, Verbreitung und Unterschiede von primären und sekundären Geschlechtsmerkmalen und dadurch, womöglich, das Wesen der Sexualität überhaupt klarzulegen. Und das hierfür bevorzugt angewendete Kastrationsverfahren ergibt insofern den Anschluss an obige Ausführungen, als die Wegnahme des linken Ovars in vielen, allerdings fast ausschliesslich das Haushuhn betreffenden Fällen offenbar stimulierend die Herausbildung einer sogenannten „kompensatorischen Drüse“ zur Folge hat. Das Ueberraschende an der letzteren aber ist nun ihre in verschiedenstem Grade ausgeprägte männliche Tendenz, die in allen möglichen Stufen „tubuli“-ähnlicher Strukturen bis zur wirklichen Spermatozoenerzeugung hin ihren Ausdruck findet. BENOIT und ZAWADOWSKY konnten in zuletzt genannter Hinsicht ziemlich bald nacheinander drei Fälle beschreiben; während z.B. DOMM — was die Seltenheit dieser Entwicklung aufzeigen dürfte — trotz seines reichhaltigen Materials längere Zeit keine Spermienbildung auffand. Es würde nun viel zu weit führen, auch die hormonale Seite dieser Experimente in unserem Zusammenhange berücksichtigen zu wollen. So sei nur gesagt, dass z.B. ZAWADOWSKY, da die Hennen mit kompensatorischer Drüse zwar nach der Kastration in der Regel den bekannten neutralen Typus (im Sinne von PÉZARD und seiner Mitarbeiter) annehmen aber meist ziemlich bald wieder die hormonal bedingte weibliche Erscheinung gewinnen, dieser Drüse eine bisexuelle Potentialität zuschreibt, wobei die weiblichen Hormone dominieren würden. ZAWADOWSKY bezeichnet diese als Feminisin gegenüber dem sog. Masculinisin. Allerdings erscheint hierbei gegenwärtig nicht recht klar, welches Gewebe diese weiblichen Sexualhormone sezernieren soll.

Wichtiger nun für unseren Zusammenhang ist die Frage nach dem Ausgangsmaterial dieser experimentell angeregten Neu-

bildungen. Es sind hierbei drei Möglichkeiten zu erwägen, die sich kursorisch wie folgt charakterisieren lassen:

1. Einige Autoren nehmen, z.T. unter dem Einfluss älterer Anschauungen, einen engen Zusammenhang auch entwicklungsgeschichtlicher und histiogenetischer Art zwischen den Bestandteilen der Keimdrüse und denen der sog. Urniere an. Da nun, wie CHAPPELLIER, MINOURA, BRODE, ich selbst und andere nachweisen konnten, mesonephrale Reste bei den verschiedensten Vogelarten regelmässig und offenbar durchs ganze Leben in Form sogenannter Parovarien persistieren — ich fand sie in gleicher Weise z.B. auch noch bei einer 8jährigen Haustaube —, wird die Entwicklung der kompensatorischen Drüse auf das rechte Parovarium zurückgeführt. GOODALE z.B. vertrat diesen Gesichtspunkt in Form einer sog. Arbeitshypothese.

2. Die zweite Möglichkeit ist aus GATENBY'S Untersuchungen an Amphibien und an *Gallus bankiva* abzuleiten. Da nach seinen Ergebnissen eine gewissermassen sekundäre Neuproliferation von typischen Keimzellen aus offenbar nicht irgendwie prädestinierten Peritonealepithelzellen möglich sein soll, ist leicht der Anteil zu ermesen, den ein solcher Prozess gegebenenfalls an der Herausbildung der kompensatorischen Drüse haben könnte. Doch sei nicht die Bemerkung unterlassen, dass obige Befunde gegenwärtig noch ziemlich problematisch sind bzw. vereinzelt stehen; abgesehen von wenigen, allerdings sehr bemerkenswert unterstützenden Angaben über CREW und FELL'S Material von pathologischen *Gallus domesticus*-Objekten.

3. Die grössere Wahrscheinlichkeit jedoch kommt gegenwärtig der Anschauung zu, dass die Entwicklung der kompensatorischen Gonade — möglicherweise restlos, mindestens aber zum ganz überwiegenden Anteil — auf einer „Aktivierung“ (wie es kürzlich APPEL bezeichnete) des Keimdrüsenrestes beruht, und dass die Strukturierung dieser Drüse von derjenigen des Gona-denrudiments im Zeitpunkt der Kastration zwangsläufig bedingt wird. Dies aber würde die Ableitung zulassen, von der Zusammensetzung eines Geschlechtsdrüsenrudimentes aus auf diejenige der hier bei Kastration zu erwartenden kompensatorischen Gonade zu schliessen, bzw. umgekehrt aus einer solchen zu erkennen, in welchem Zustand der ursprünglich vorhandene Genitaldrüsenrest gewesen sein mag. Zur Unterstützung der-

artiger Erwägungen darf meines Erachtens z.B. herangezogen werden, dass — es handelt sich fast immer nur um Haushühner — DOMM, BRODE u.a. regelmässig persistierende Gonadenrudimente rechterseits nachgewiesen haben.

Eine genauere Betrachtung der dabei angetroffenen Strukturen aber bringt uns in Berührung mit der Keimdrüsenontogenie weiblicher Vögel, die lehrt, dass sich das werdende Ovar vor allem durch eine sog. zweite Proliferation von embryonalen Testikeln unterscheidet. Dieser zweite Schub erzeugt nämlich — ich kann leider unmöglich darauf eingehen, inwieweit die sog. Urkeimzellen, die primordial germ cells, daran beteiligt sind, zumal sich die Befunde von SWIFT, RICHARDS-HULPIEU-GOLD-SMITH u.a. einerseits und von FIRKET anderseits noch diametral entgegenstehen — den Hauptteil des Eierstocks, das ist die Cortex; während der vorangehenden ersten Proliferation die Bildung der Medullarzellen obliegt, die ihrerseits im männlichen Geschlecht von dauernder Bedeutung sind, im weiblichen Geschlecht dagegen nur die nach vollendeter Embryonalperiode meist sehr stark zurücktretende Medulla \*) zusammensetzen. Es erscheint verständlich, dass, da

- a) die zweite Proliferation also erst das eigentliche Ovar, d.h. den weiblichen Charakter der Gonade ausmacht, und da ferner
- b) die Medullarzellen beider Geschlechter im einzelnen histologisch offenbar nicht unterscheidbar sind,

manche Forscher die Medullar- oder Markzone direkt als männliches Attribut aufgefasst und demnach auch das normale Ovar als aus voluminöser weiblicher Cortex und zurücktretendem männlich tendierendem Medullarkern bestehend angesehen haben. Ich erinnere hierbei an LILLIE, DOMM, ähnlich schon früher auch KOHN, LAULANIÉ. Von unmittelbarer Wichtigkeit für unseren Zusammenhang wird dieser Umstand nun in seiner Verknüpfung mit der rechtsseitigen Gonadenontogenie des weiblichen Vogels, die lehrt, dass die unterschiedliche Entwicklung zwischen links und rechts darauf beruht bzw. davon ihren Ausgang nimmt, dass diese zweite Proliferation nur links aufzutreten pflegt, rechts dagegen, und zwar in gewisser Parallele

\*) Auch Medullarschicht bzw. Markschrift genannt. Sie ist beim Aufbau des Interstitiums beteiligt.

zur Hodenausbildung, wegbleibt. Auf die verhältnismässig wenigen Ausnahmen ist schon früher hingewiesen worden. Infolgedessen kann hier rechts vom ontogenetischen Standpunkt aus beim Einzeltier — phylogenetische Zusammenhänge und Ableitungen müssen leider unberücksichtigt bleiben — meist gar nicht von der Rückbildung eines wirklichen Ovars, sondern nur von einer solchen der rechten Keimanlage gesprochen werden. Mit vollem Recht hat bereits früher JANOŠIK diesen Standpunkt betont. Nach Abschluss der ersten Proliferation aber setzt sich nun diese Gonadenanlage, wohl prinzipiell übereinstimmend bei den verschiedensten Vogelarten (ich konnte die diesbezüglichen von SWIFT, FIRKET u.a. meist bei *Gallus domesticus* erhobenen Befunde an Haustaube, Haussperling, Kanarienvogel und Stockente bestätigen) aus Medullarsträngen, Germinalepithel und Urkeimzellen (= primordial germ cells) zusammen; abgesehen von bindegewebig-fibrösen Bestandteilen, Erythrozyten, sehr vereinzelt Leukozyten sowie den sog. primären Urogenitalverbindungen (Rete ovarii). In den genannten Bestandteilen dürfen wir also das den makroskopisch so offensichtlich werdenden Rückbildungsprozessen unterliegende Ausgangsmaterial erwarten, und es hat nun im folgenden meine Aufgabe zu sein, Ihnen das Schicksal dieser Elemente in makroskopischer und mikroskopischer Hinsicht cursorisch aufzuzeigen. Was da zuerst die topographischen Verhältnisse anbelangt, so weisen bekanntermassen im Weibchen die beiden Keimdrüsenanlagen anfangs ziemlich gleichmässige Gestaltung und auch Lagerung auf — siehe Abb. 1 —; abgesehen von dem auffälligen Befund, dass sehr häufig, und das gilt auch für das männliche Geschlecht, die rechte Anlage ganz bedeutend mehr von der Richtung der Längsachse des gesamten Urogenitalsystems abweicht bzw. nicht selten direkt quer zu ihr orientiert ist. GREENWOOD u.a. Autoren (und auch ich selbst) konnten ziemlich oft solche Feststellungen machen. Wie zu erwarten, sind letztgenannte Lagerungsbedingungen auch an rechten Gonadenrudimenten postembryonaler Stadien (meist beim Haushuhn; hierher gehörige Abbildungen brachte ferner z.B. ZAWADOWSKY) nicht selten angetroffen worden. Damit aber erschöpfen sich im grossen ganzen die über diese Frage in der Literatur zu findenden Angaben. Deshalb ist es vielleicht nicht unwesentlich, auf eigene Befunde hinzuweisen, die bei Haustauben (*Columbia livia domestica*) und zwar

besonders klar an früh-postembryonalen Stadien mehrfach eine ganz bestimmte Lagerungstendenz aufzeigen, welche stückweise bzw. verschwommen durchgeführt u.U. auch noch an mehrjährigen Tieren erkannt werden kann. Eine Komplizierung erfahren diese Verhältnisse vor allem insofern, als mit ihnen auch das rechte Parovarium, also die persistierenden Gewebsreste des rechtsseitigen Urnieren- oder Mesonephros-Systems, aus

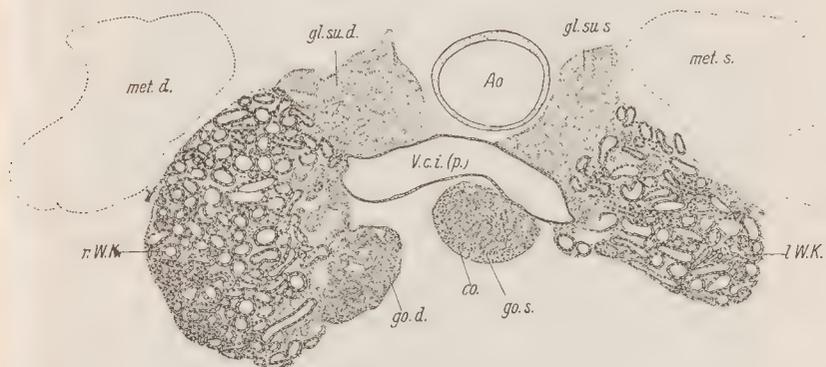


Abb. 1. Noch nicht ganz 10 Tage bebrüteter weiblicher Embryo von *Columba livia domestica*. Querschnitt im proximalen Gonadenbereich. go. s. linke Gonade; go. d. rechte Gonade; co. Cortex; V. c. i. (p.) Vena cava inferior (posterior); Ao. Aorta abdominalis; gl. su. s. linke Nebenniere; gl. su. d. rechte Nebenniere; met. s. linke Nachnierenhälfte; met. d. rechte Nachnierenhälfte; l. W. K. linker WOLFFScher Körper; r. W. K. rechter WOLFFScher Körper. Vergr. 50 ( $\frac{1}{2}$ ) = 25 X.

offenbar entwicklungsgeschichtlichen Gründen, verknüpft erscheinen; ohne dass natürlich dadurch ihre morphologische wie histologische Selbständigkeit berührt wird. Zur Demonstration dieses diene Abb. 2, die den grössten Teil des Urogenitalapparates eines zwei Tage alten weiblichen Taubenküchens wiedergibt.

Sie sehen, meine Damen und Herren, die jederseits etwa dreilappigen Nachnieren. Vom Arteriensystem sind die Aorta abdominalis und die beiden Arteriae ischiadicae, vom Venensystem die Venae iliacaе internae (auch Venae renales efferentes genannt) und der Anfangsteil der ins rechte Atrium des Herzens ziehenden Grossen Hohlvene (Vena cava inferior) eingezeichnet; ferner Nebennieren, linker Ovidukt und das Ovar. Letzteres erscheint durch die sog. primäre Querfurche — später treten noch sekundäre auf — charakterisiert, deren Bedeutung und, nach den bis-

herigen Untersuchungen, offenbar ziemlich durchgängige Verbreitung vor allem von STRICKER, STIEVE und W. KOCH erkannt worden ist. Die mesonephralen Rudimente werden durch zwei

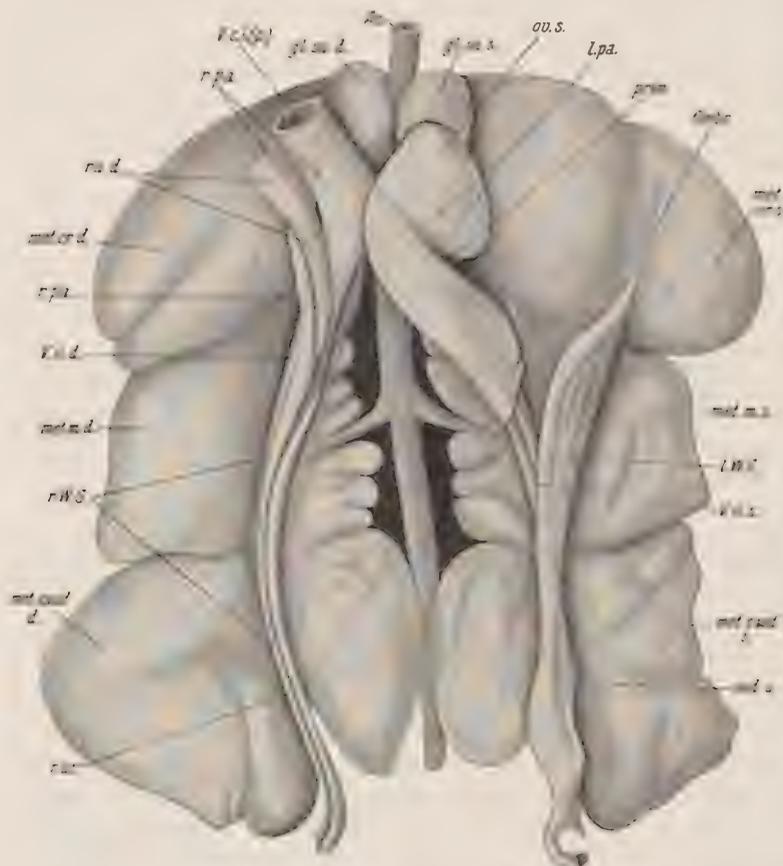


Abb. 2. Urogenitalapparat eines 2 Tage alten weiblichen Taubenküchens. ov. s. linkes Ovar; ru. d. rechtes Keimdrüsenrudiment; ovd. s. linker Ovidukt; l. pa. linkes Paroovarium (lk. Epooophoron); r. pa. rechtes Paroovarium (recht. Epooophoron); prim. primäre Querfurche; fimb. einige Fimbrien des linken Ovidukts; l. W. G. linker WOLFFScher Gang; r. W. G. rechter WOLFFScher Gang; r. ur. rechter Ureter; V. ii. s. linke Vena iliaca interna; V. ii. d. rechte Vena iliaca interna; met. cr. s. linker kranialer Nierenlappen; met. cr. d. rechter kranialer Nierenlappen; met. m. s. linker mittlerer Nierenlappen; met. m. d. rechter mittlerer Nierenlappen; met. caud. s. linker kaudaler Nierenlappen; met. caud. d. rechter kaudaler Nierenlappen. Übrige Bezeichnungen wie in Abb. 1. Vergr. 11 (0,614) = 6,75 X. Nach KUMMERLÖWE 1930, jedoch beschriftet.

hier noch ziemlich stattlich ausgeprägte Parovarien vertreten, von denen das linke ventro-lateral der entsprechenden Nebenniere beginnt, sich in leicht geschwungenem Bogen kaudalwärts erstreckt und, dabei in den Bereich der linken Vena iliaca interna „überspringend“, sich nun von letzterer gewissermassen „leiten“ lässt. Schliesslich findet es seine Fortsetzung im sog. WOLFF'schen Gang („Canal principal“ nach CHAPPELLIER), der bekanntlich dem Vas deferens des männlichen Geschlechtes homolog ist. Begreiflicherweise erscheint von diesen Strukturen nur ein geringer Teil sichtbar, da das meiste proximal vom Ovar, distalwärts vom mehr oder weniger voluminösen linken Ovidukt und dessen Fimbrien überdeckt wird.

Von vornherein müsste eigentlich schon zu erwarten sein, dass die topographischen Verhältnisse des rechten Parovariums gegenüber links insofern abweichen, als der leicht nach rechts neigende distale Abschnitt der Vena cava inferior, der noch dazu — im Präparat gesehen — aus der mittleren Ebene des Urogenitalapparates heraus steigt, die Lage des Epophorons beeinflussen muss. Letzteres hat nun — und das gilt, wie nach meinen bisherigen Ausführungen verständlich, in gleicher Weise auch für das linke Parovarium — gewissermassen eine „Tendenz“ (ich möchte bitten, diesen Ausdruck nicht zu wörtlich zu nehmen) zu möglichst nachbarlicher Lage zur seitenentsprechenden Nebenniere. Dabei mag unerörtert bleiben, ob hier entwicklungsgeschichtliche Zusammenhänge mitspielen. Dies alles bedingt rechterseits durch die Anwesenheit der Vena cava inferior die folgenden Lagerungsverhältnisse:

Mehr kaudalwärts zeigen sich keine wesentlichen Unterschiede gegenüber links. Kranialwärts dagegen erscheint das „Hochsteigen“ der Hohlvene mit einem nach unten, d.h. also in Wirklichkeit dorsal gerichteten Herumwinden des Urnierenrestes um den lateralen Venenrand gepaart; dergestalt, dass der proximale Endabschnitt des Parovariums nicht auf (ventral) sondern unter (dorsal) dem Venensystem gelegen ist. Und eine gewissermassen vereinfachte Kopie dieser Torsion wird nun vom Gonadenrudiment insofern ausgeführt, als dieses, proximal begonnen, hier neben dem Parovarium und dadurch auch noch zu einem kleinen Teil mit unter der Hohlvene liegt, nach distal zu sich aber nun ebenfalls aussen um die letztere herum zur ventralen Lagerung hochwindet und sich zugleich über das Parovarium

medialwärts hinwegschiebt. Ganz offensichtlich prägt sich hierin die schon früher unter anderen topographischen Bedingungen angetroffene und kurz gestreifte Quer- bzw. Schräglage aus; und dies kann so stark sein, dass der kaudale Endabschnitt des Keimdrüsenrudiments fast keinen direkten Zusammenhang —

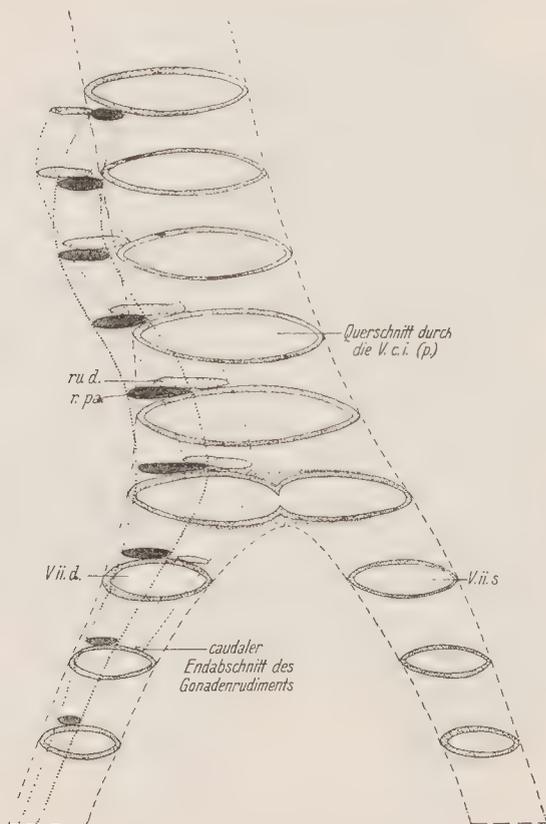


Abb. 3. Schema der an einem 2-tägigen weiblichen Taubenküken dargelegten rechtsseitigen Torsionsverhältnisse. Eine Anzahl Querschnitte, jeder rein aufrißgemäss betrachtet, den topographischen Beziehungen folgend angeordnet. Bezeichnungen wie in den vorhergehenden Abbildungen.

abgesehen von lockeren Bindegewebssträngen — mit dem Parovarium besitzt. Zur Verdeutlichung dieser beiden umeinander gewundenen, hier besonders vollständig ausgeprägten Torsionen diene noch das Schema Abb. 3.

Es wird zu untersuchen sein, wie weit die geschilderten Bedingungen mit individuellen, arteigentümlichen oder gar allgemeinen Faktoren zusammengebracht werden dürfen. Bei Haustauben fand ich sie, wie erwähnt, am schärfsten ausgeprägt, bei Sperlingen, Lerchen usw. nur sehr undeutlich; bei Hühnern scheinen sie, nach der Literatur zu urteilen, kaum aufzutreten, da sie sonst sicher bei einem der zahlreichen Autoren Erwähnung gefunden hätten.

Sie werden sich, meine Damen und Herren, erinnern, dass ich auf dem vorhin gezeigten Lichtbild Nummer 2 (Abb. 2) das Gonadenrudiment als einen wohlumgrenzten Körper dargestellt habe. Ich habe jetzt nachzutragen, dass nicht selten hiervon keine Rede sein kann, indem sich der Keimgewebsrest ganz oder auch nur teilweise in Form von mehr oder weniger unregelmässigen Zellsträngen und -haufen („loose“ bzw. „winkled strands“) darbietet, die bzw. deren bindegewebiges Stroma nach den Seiten zu allmählich ausläuft. Ebenso undeutlich oder noch viel verschwommener kann die Abgrenzung gegenüber dem Parovarium sein, zumal medial bzw. medioventral vom letzteren häufig überwiegend bindegewebig zusammengesetzte Strukturen auffallen, die alle Stufen, von ganz locker maschenartig bis stark zusammengeballt, erkennen lassen. Auf Literaturangaben und -abbildungen (BRODE, ZAWADOWSKY u.a.) sowie auf eigenen Untersuchungen fussend möchte ich sie als Reste des Rete ovarii auffassen.

Und nunmehr muss oftmals den erwähnten bindegewebigen Elementen, ihrem Verhalten nach, die Tendenz unterstellt werden, sich zu konzentrieren, das Gonadenrudiment und — wenn auch in geringerem Masse — das Parovarium zu umhüllen und somit eine Entwicklung anzubahnen, die über alle möglichen Zwischenstufen schliesslich im Extremfall zur Ausbildung zweier Kapseln, einer — wie ich es kürzlich in einer Arbeit \*) bezeichnet habe — sog. Gonadenrudimentkapsel und einer Parovariumkapsel führen kann (siehe Abb. 4). Dabei muss aber betont werden, dass

1. diese Struktur beim gleichen Objekt in proximal-distaler

---

\*) Siehe: KUMMERLÖWE, HANS: Vergleichende Untersuchungen über das Gonadensystem weiblicher Vögel. Mit besonderer Berücksichtigung des Persistierens von rechtsseitigen Keimgewebeelementen im normalen Weibchen. Teil I. Zs. f. mikrosk.-anat. Forschung 21, 1/3 1930. S. 107 ff.

Richtung meistens keineswegs einheitlich ist, indem der dargestellte Extremfall sich überwiegend auf die mittlere Zone des Keimdrüsenrudiments beschränkt; und dass

2. die auslösenden Ursachen dieser Kapselbildung keineswegs

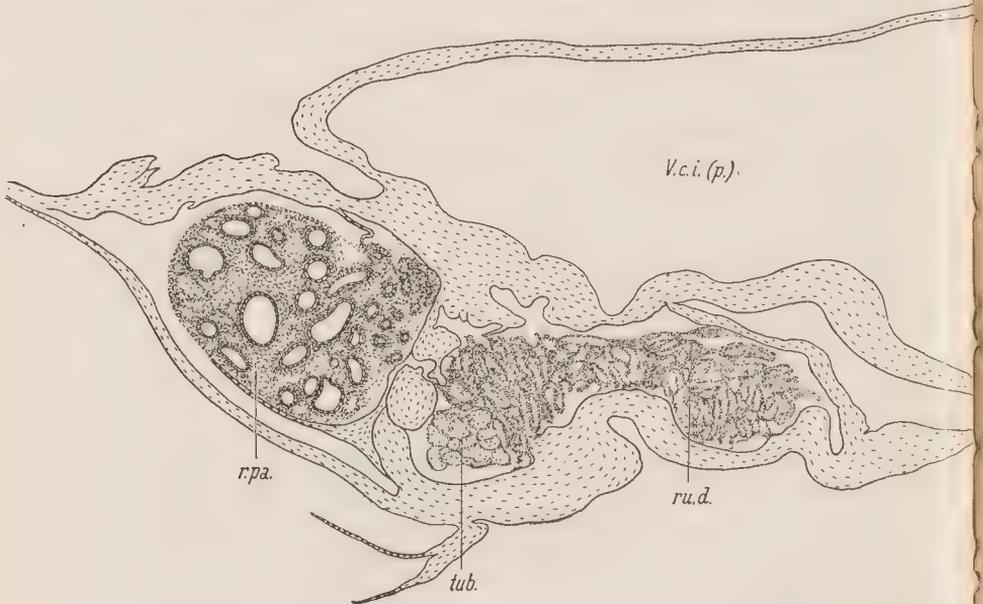


Abb. 4. *Columba livia domestica*: 13 Wochen altes Weibchen. Rechter Rudimentärkomplex im Querschnitt; ist vollkommen ventral zur Hohlvene orientiert. Extremfall der Kapselbildung; lässt in dieser Zone zwei gut unterscheidbare, miteinander zusammenhängende Kapseln entstehen. Gonadenrudiment mit „tubuli“-ähnlichen Bildungen (tub.). Vergr.  $76 \left(\frac{2}{3}\right) = 50,7 \times$ .

allgemeingültigen Charakter haben können, da derartige Erscheinungen bei nicht wenigen Objekten der gleichen Vogelspecies (*Columba livia domestica*) von mir völlig oder fast völlig vermisst wurden. Immerhin habe ich den Eindruck gewonnen, dass sie bei einer Art (Beispiel: Haustaube) verhältnismässig bedeutend häufiger als bei einer anderen (Haussperling) aufzutreten pflegen.

Wie die vorstehende Abbildung erkennen lässt, kann nun insofern eine Beziehung zwischen dem „rechten Rudimentärkomplex“ — mit welcher Bezeichnung den zahlreichen Zusammenhängen

zwischen Parovarium und Gonadenrudiment Ausdruck verliehen sei — und der Wandung der Vena cava inferior bzw., unter Umständen auch, der rechten Vena iliaca interna bestehen, dass die Venenwandung an den Kapselbildungen teilnimmt und gegebenenfalls sogar selbst zugleich eine Kapselwandung vorstellt. In solchen Fällen sind muskuläre Elemente öfters ziemlich stark beteiligt. Abb. 5 belegt dieses, lässt zugleich aber auch die zweite Möglichkeit erkennen, in der sich Beziehungen zwischen Rudi-

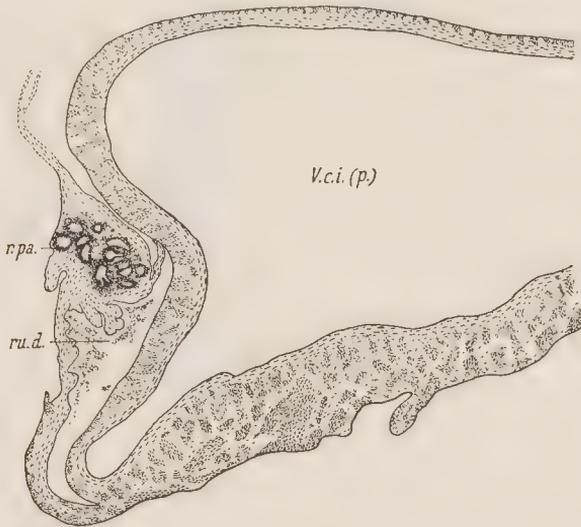


Abb. 5. *Columba livia domestica*: 2 Jahre 5 Wochen altes Weibchen. Querschnitt. Der aus Parovarium und Gonadenrudiment bestehende rechte Rudimentärkomplex liegt der Hohlvenenwandung lateral angepresst. Starke Kapselbildung; der Keimgewebsrest füllt den ihm zustehenden Raum längst nicht mehr aus. Bezeichnungen wie in den vorangegangenen Abbildungen. Vergr.  $50 \frac{2}{3} = 33\frac{1}{3} \times$ .

mentärkomplex und Venenwandung offenbaren können. Ich glaube wenigstens, nicht fehl zu gehen, wenn ich derart auffallende Eindellungen der Venenwandungen, wie sie noch besser Abb. 6 zeigt, in den obigen Zusammenhang bringe. Es könnte gegebenenfalls der Gedanke aufgeworfen werden, ob eine derartige Lagerung das Persistieren des ganzen Rudimentärkomplexes erleichtern würde (insbesondere vom Standpunkt der Drucktheorie aus), und ob der Grad einer solchen Eindellung evtl. Korrelationen zum Lebensalter des Tieres erkennen lassen würde. Leider

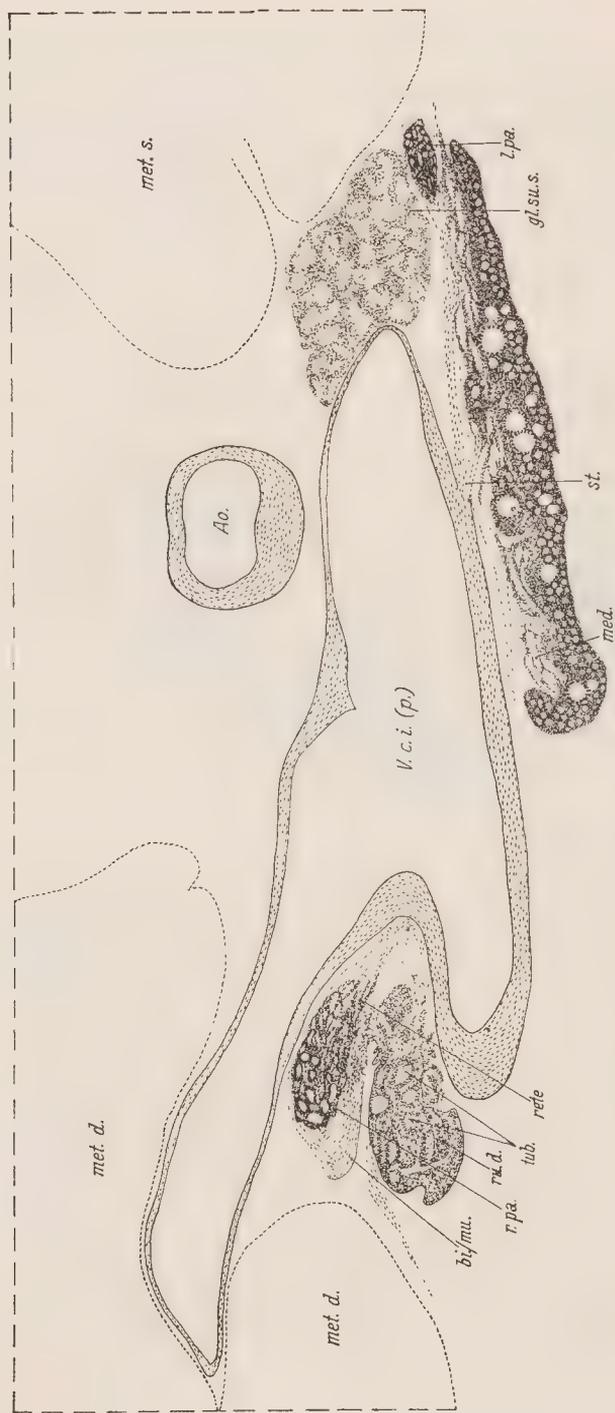


Abb. 6. *Columba livia domestica*: 1 Monat altes Weibchen. Querschnitt des Urogenitalsystems im proximalen Bereich, rechter Rudimentärkomplex liegt in einer Eindellung der Hohlvenenwandung; keine ausgeprägte Kapselbildung. *st* Stelle, an der die äusseren Konturen der Venenwandung völlig verschwinden; *med*, *Medulla* = Medullarschicht = Markschicht; *rete ovarii*; *bi/mu* bindegewebige und  $\pm$  auch muskuläre Elemente. Alle übrigen Bezeichnungen wie in den vorangehenden Abbildungen. Vergr. 31 ( $\frac{4}{5}$ ) = 24,8 X.

erlaubt mein Material hierfür keine bestimmten Ableitungen, ebensowenig wie für die Frage nach den ursächlichen Bedingungen einer Kombination von Eindellung und Kapselbildung. Zur Beurteilung beider dürfte evtl. nicht unwesentlich sein, dass erstere links nirgends deutlich, die letztere hier dagegen nicht selten in Anfängen anzutreffen ist, indem um das linke Parovarium herum und im basilären Teil der Markzone des Eierstocks verschieden weit konzentrierte Bindegewebelemente auffallen. In der Literatur habe ich über die oben beschriebenen Kapselbildungen keine eindeutigen Angaben finden können; abgesehen von einer solchen POLLS, der hierhergehörigen Verhältnissen kurz Erwähnung tut und dabei die Bezeichnung „Kapsel“ gebraucht.

Der Kürze der Zeit wegen muss ich darauf verzichten, die bisher mitberücksichtigten mesonephralen Reste auch histologisch zu charakterisieren. So sei die verbleibende Zeit allein der Struktur des rechten Gonadenrudiments im normalen \*) Weibchen gewidmet.

Nach den vorangegangenen Ausführungen wissen wir schon, welche Hauptbestandteile nicht lange nach Eintreten in die Rückbildungsphase im rechten Gonadenrudimente anzutreffen sind; nämlich — nach eingehenden neueren Schilderungen von BRODE, DOMM, WILLIER u.a. sowie auf Grund eigener Untersuchungen —, abgesehen von bindegewebig-fibrösem Stroma und Blutkörperchen:

1. mehr oder weniger lockerzusammengesetzte Markstränge, also Produkte der ersten Proliferation. Sie sind durchaus der Medullarzone des linken Eierstockes bzw. wenigstens dem basilären Teil homolog und enthalten somit ebenfalls — Abb. 7 — ganz verschieden grosse und geformte Hohlräume.\*\*\*) Die Umrandung geschieht, wie die Abbildung zeigt, in Form einer epithelartigen Anordnung, die unverkennbar an typisches Keim-epithel erinnert. Diesen Hohl- und Spalträumen, bzw. wenigstens manchen von ihnen, wird von W. KOCH (1926) eine lymphoide Bedeutung zugeschrieben.

2. Grössere und kleinere Verbände der als Urkeimzellen bezeichneten Elemente. Diese fallen in erster Linie durch ihre

\*) Nach Sprachgebrauch und allgemeinen Gesichtspunkten. Nähere begriffliche Erörterungen sind hier nicht am Platze.

\*\*) Letztere sind vielfach rechts zahlreicher vorhanden als in der linken Keimdrüse, was auch in Abb. 1 ersichtlich ist.

grossen (mittlerer Durchmesser ist  $9\mu$ ), im gefärbten Präparat ausnehmend helltintierten Kerne auf, und sind — Abb. 8 — teilweise den medullären Strängen eingelagert. Fast häufiger

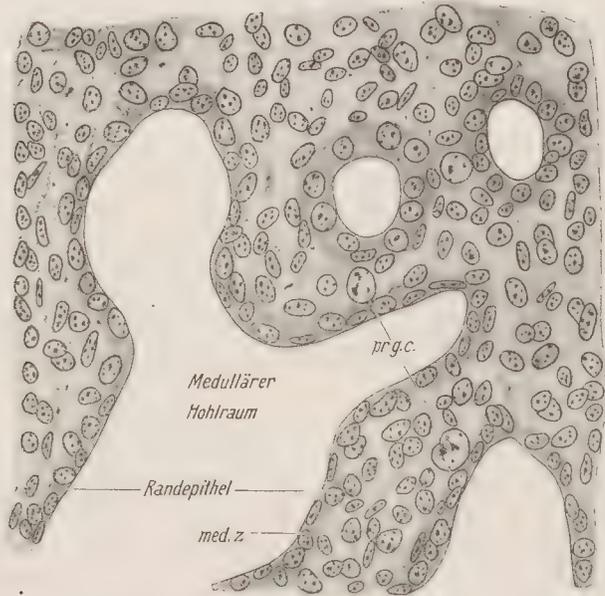


Abb. 7. Weiblicher Embryo von *Columba livia domestica*, Anfang des 10. Bebrütungstages. Querschnitt durch die rechte Gonade. Medullarzone mit  $\pm$  grossen Hohlräumen. Randepithel der grossen Lakune teilweise etwas abgeflacht. pr. g. c. Urkeimzellen = primordial germ cells; med. z. Medullarzellen = Markzellen. Vergr.  $1150\left(\frac{2}{3}\right) = 766,7\times$ .

aber noch „schwimmen“ sie — Abb. 9 —, nicht selten zu ganz überraschend grossen Klumpen zusammengeballt, frei im Lumen. Zellgrenzen sind bei den letzteren nur undeutlich sichtbar. Degenerationserscheinungen, wie Karyorrhesis, Karyolysis, Auseinanderbrechen usw. werden von BRODE bei etwas älteren Haushuhnstadien angegeben; bei der Haustaube sind sie von mir immer nur spärlich beobachtet worden.

Nun sind unsere bisherigen Kenntnisse über Ursprung und Wesen bei den Urkeimzellen ungleich lückenhafter und problematischer als bei den medullären Elementen. Zwar scheint nach den neueren Befunden von SWIFT, FIRKET, DEFRETIN, RICHARDS-HULPIEU-GOLDSMITH u.a. immer offensichtlicher zu werden, dass

die primordial germ cells der Vögel — vielleicht in direkter Ableitung von besonderen Blastomeren — ausserhalb des Keimepithels entstehen und kraft amöboider Bewegung erst sekundär in dieses eindringen bzw. z.T. auch durch den Blutstrom einge-

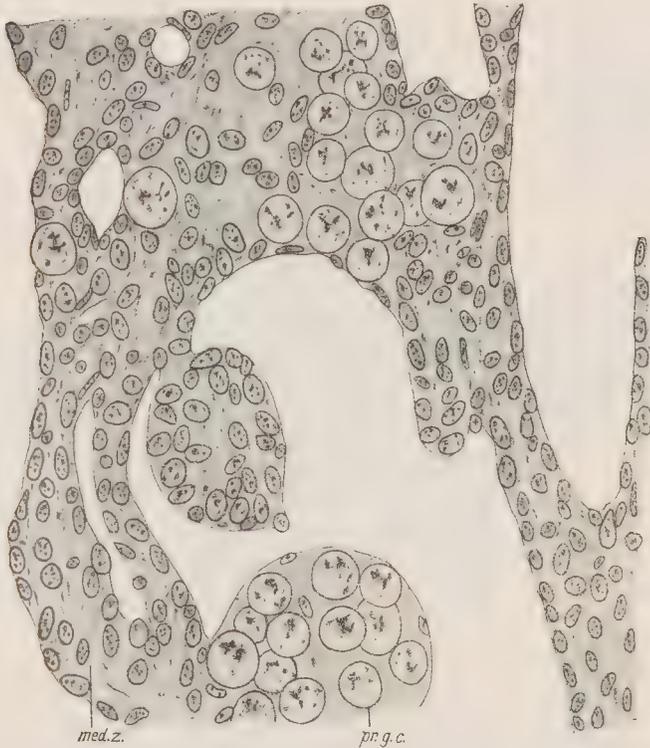


Abb. 8. *Columba livia domestica*: 2 Tage altes weibliches Küken. Teil des rechten Keimdrüsenrudiments mit eingesprengten Urkeimzellen und Urkeimzellklumpen. Letztere etwas stärker schematisiert. (Zellgrenzen!) Bezeichnungen wie früher. Vergr.  $1150 \left(\frac{3}{4}\right) = 862,5 \times$ .

schwemmt werden; wobei nach FIRKET bei *Gallus domesticus*-Weibchen die linke Keimanlage gegenüber der rechten quantitativ 2-5 fach bevorzugt wird. Der Zusammenhang aber dieser Urkeimzellen mit den definitiven Keimzellen, also den Oogonien, die sich nach SWIFT von den ersteren nur auf Grund mitochondrialer Verhältnisse unterscheiden sollen, ist noch immer strittig. Diese Unsicherheit ist vielleicht selbst dann zu beachten.

wenn den primordial germ cells nur eine Stimulationswirkung bei der Herausbildung der endgültigen Sexualzellen zukommen sollte, erst recht aber im Hinblick auf eine eventuelle ge-

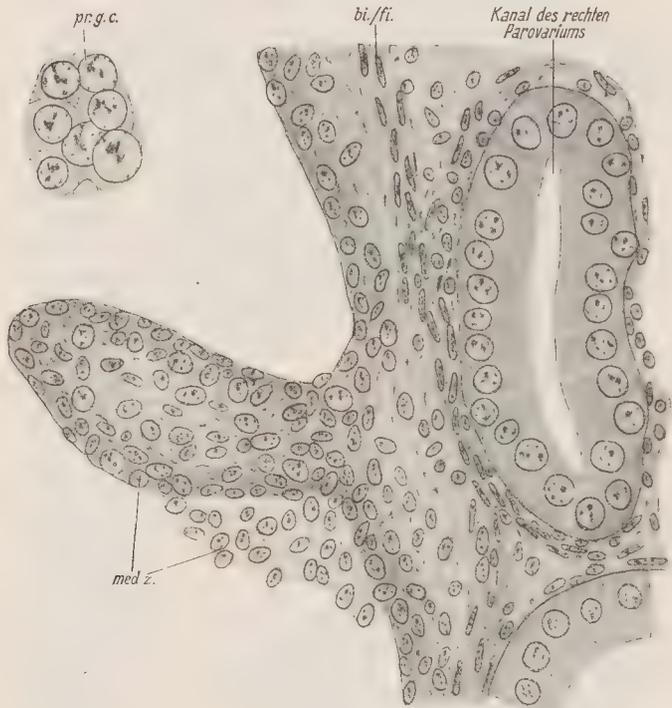


Abb. 9. *Columba livia domestica*: 2 Tage altes weibliches Küken. Ausschnitt aus der Berührungszone von rechtem Gonadenrudiment und Parovarium. „Isolierung“ durch verdichtete Bindegewebszüge. Ein medullärer Zapfen springt in einen voluminösen Hohlraum vor; Stück eines Urkeimzellklumpens, der gewissermassen frei im Lumen „schwimmt“, in das Bild mit einbezogen. bi./fi. bindegewebig-fibröse Gewebsdifferenzierungen; sonstige Bezeichnungen wie früher. Vergr. 1150 ( $\frac{3}{4}$ ) = 862,5  $\times$ .

schlechtsspezifische Prädetermination (vergl. die geistreiche Übersicht von LILLIE 1927) und auf die Möglichkeit einer sekundären Umdeterminierung. Letzteres insbesondere wenn wir uns daran erinnern, dass BENOIT, ZAWADOWSKY und schliesslich auch DOMM experimentell (Kastration: kompensatorische Drüse), offenbar eben auf Grund eines entsprechend strukturierten rechten Gona-

denrudiments, im Weibchen eine Spermatozoenentwicklung erzielen konnten, wobei eine Beteiligung vorhanden gewesener Urkeimzellen sehr nahe liegt, bzw. wenigstens gegenwärtig nicht auszuschliessen ist. Vielleicht darf hierzu noch gesagt werden, dass DOMM in einer 1929 erschienenen Arbeit geneigt ist, die primordial germ cells, wenigstens beim weiblichen Vogel, als aequivalent aufzufassen, so dass deren künftiges Schicksal durch ihre Umweltfaktoren bedingt sein würde.

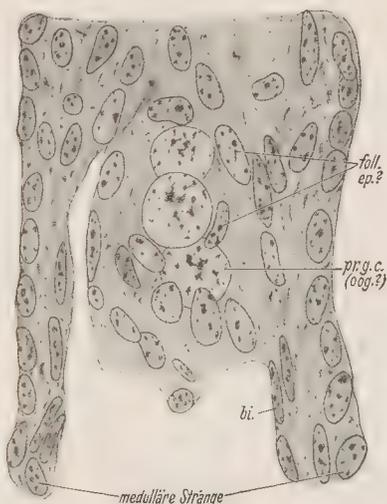


Abb. 10 *Columba livia domestica*: 2 Tage altes weibliches Küken. Teilbild aus dem quergeschnittenen rechten Gonadenrudiment. An allererste Follikelbildung erinnernde Struktur im Vereinigungsbereich zweier medullärer Stränge. foll. ep.? möglicherweise Follikelepithelzellen; pr. g. c. (oog.?) Urkeimzellen oder möglicherweise Oogonien. Vergr. 2600 ( $\frac{1}{2}$ ) = 1300  $\times$ .

Es bedarf keiner Begründung, dass jede Beurteilung eines rechten Keimdrüsenrudiments unter obigen Unsicherheiten krankhaft sein muss. So sei auch z.B. zu vorstehender Abbildung 10 nur bemerkt, dass sie stark an allererste Follikelbildungsstadien erinnern könnte. Andererseits gibt es — was ja bedeutend bekannter ist — auch eine grosse Reihe Fälle, wo typische Gonadenrudimentstrukturen mit einwandfreien Cortextbildungen vereinigt sind, so dass man in verschiedenem Grade von ovar-ähnlichen Gebilden zu sprechen berechtigt ist. Dies führt in zusammenhängender Reihe schliesslich zu den wirklichen rechten

Ovarien, über deren zerstreutes Auftreten — von Tagraubvögeln sei dabei ganz abgesehen — nicht wenige Befunde in der Literatur niedergelegt sind. Ich nenne nur CHAPPELLIER'S Zusammenstellung, die Angaben von GUNN, RIDDLE, WILLIER, BRODE, DOMM, APPEL u.a., die ich demnächst durch einige den Eissturmvogel (*Fulmarus glacialis*), die Weindrossel (*Turdus musicus*), den Haussperling (*Passer domesticus*) usw. betreffende Fälle zu vermehren gedenke.

Zur Ergänzung sei noch angeführt, dass rechterseits von einem Keimepithel nur noch stellenweise und im folgenden umso weniger gesprochen werden kann, je mehr die bindegewebige Umhüllung oder gar eine Kapselbildung hervortritt.

Versuchen wir nunmehr, soweit als möglich, das Schicksal eines gewöhnlichen Gonadenrudiments, das also keine oder nur wenig Cortexelemente besitzt, cursorisch zu überblicken, so lassen sich diese germinativen Reste nach meinen Untersuchungen nicht selten bedeutend länger nachweisen, als vielfach angenommen wird. In diesem Zusammenhang möchte ich zum Beweis eine über zwei Jahre alte Täubin — Abb. 11 — anführen. Allerdings kann von einem wirklich quantitativ unveränderten Persistieren, im strengsten Sinne des Wortes, m.E. keine Rede sein \*); nur ist der Rückbildungsprozess ganz allmählich, und er bewirkt hier z.B., dass der dem Gonadenrudiment infolge der Kapselbildung gewissermassen „zustehende“ Raum nicht mehr im entferntesten ausgefüllt wird. Gleiche Verhältnisse demonstriert auch die bereits früher gebrachte Abb. 5. Am wenigsten lange erhalten sich in reiner Form postembryonal die Urkeimzellverbände. BRODE u.a. Autoren, von den ersterer sie bis zu drei Wochen nach dem Schlüpfen vorfand, führen dies auf Atresie zurück. Ausserdem aber erörtert BRODE einen Umbildungsprozess, bei dem sich Medullarstränge, die sowohl Epithel- wie Urkeimzellen enthalten, in „clusters of 'fat laden cells'“ differenzieren sollen (siehe auch NONIDÉZ). Es würde mich viel zu weit führen, die evtl. Beziehungen dieser vom Autor selbst in Anführungsstriche gesetzten „fat laden cells“ zu den sogenannten Luteinzellen = luteal cells = cellules claires = cellules à lutéine (nach

---

\*) Brode scheint hier anderer Meinung zu sein; doch betrifft seine mehrfach herangezogene Publikation („The significance of the asymmetry of the ovaries of the fowl“, Journ. Morph. Physiol. 46, 1928) keine wirklich alten bzw. sehr alten Tiere.

PEARL und BORING, NONIDEZ, BENOIT u.a), welche Zellen bekanntlich selbst wieder, besonders in der Inkretforschung, stark umstritten sind, zu diskutieren. Infolgedessen beschränke ich mich auf die Feststellung, dass mir Degenerationsprozesse in den Urkeimzellen verhältnismässig derart wenig vorgekommen sind, dass ich für das allmähliche Zurücktretten der primordial germ cells in erster Linie nicht Atresie, sondern Umbildungserscheinungen verantwortlich machen muss. Und zwar dürfte es sich um Differenzierungen handeln, die, wie ich wenigstens bei der Haus-

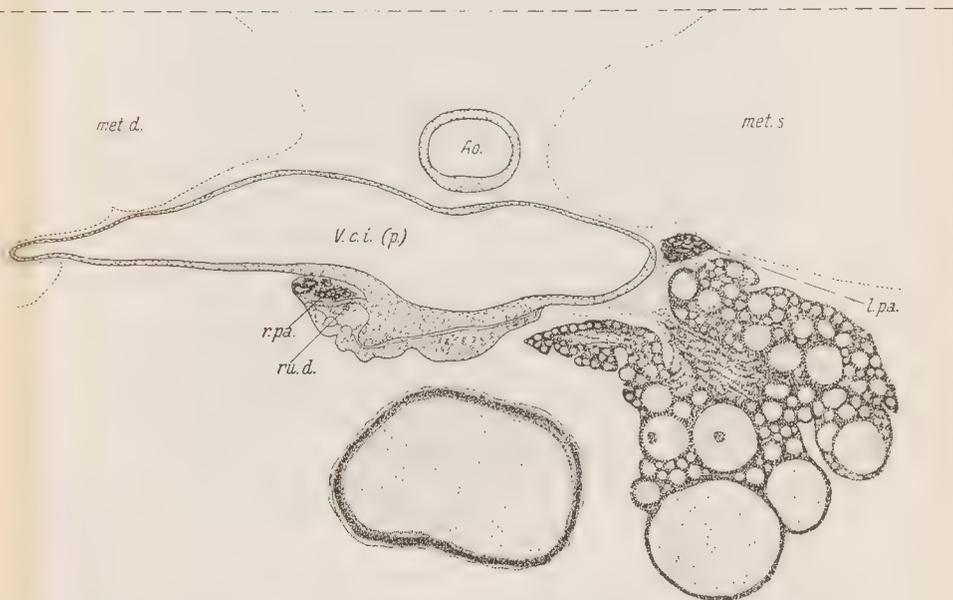


Abb. 11. *Columba livia domestica*: 2 Jahre 5 Wochen altes Weibchen, das 14 Gelege zeitigte. Querschnitt durch den Urogenitalapparat, etwas kranial der Ursprungsstelle der Grossen Hohlvene (V. c. i. (p.)). Rechter Rudimentärkomplex hier so stark medial orientiert, dass er von einem grossen Eierstocksfollikel verdeckt wird. Makroskopisch also von ihm nichts Deutliches erkennbar. Kapselbildung rechts; das Gonadenrudiment nur noch durch wenige Gewebsstrukturen, hauptsächlich medullärer Natur, vertreten. Bezeichnungen wie früher. Vergr. 20 ( $\frac{2}{3}$ ) = 13,3 X.

taube \*), nicht so aber beim Haussperling \*\*) wahrscheinlich

\*) Vergl. Fussnote S. 10.

\*\*) Siehe: KUMMERLÖWE, HANS. Vergleichende Untersuchungen über das Gonadensystem weiblicher Vögel, Teil II. Zs. f. mikrosk.-anat. Forsch. 22, 1/3 1930.

machen konnte, zu mittelgrossen bzw. mittelgrosskernigen Elementen führen, die den „fat laden cells“ nahe verwandt bis identisch sind, somit also im Sinne BRODES ausgelegt werden können. Andererseits aber ist auch — und diesmal nach allen meinen bisherigen Erfahrungen nicht nur bei *Columba livia domestica*,

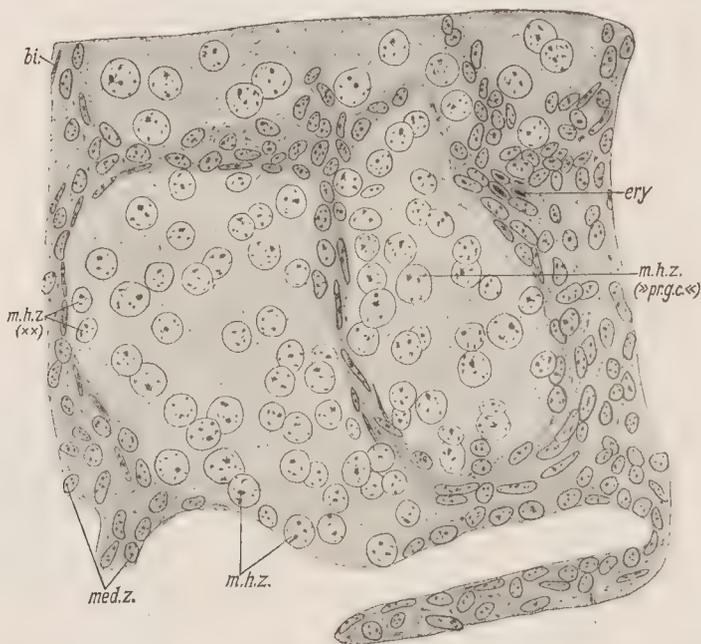


Abb. 12. *Columba livia domestica*: 13 Wochen altes Weibchen. Mehr oder weniger „tubuli“-ähnliche Strukturen (stets jedoch ohne wirkliche Lumina!) in dem umkapselten rechten Gonadenrudiment. Allerdings der „Innenraum“ von mittelgrossen helltingierten Zellen (incl. ehemalige Urkeimzellen?)  $\pm$  angefüllt (vergl. hierzu Abb. 14). m. h. z. mittelgrosse helltingierte, mehr rundkernige Zellen (Kerndurchmesser um  $6,5 \mu$ ); m. h. z. (\*\*) ähnliche Elemente, die aber stärker an typische Markzellen erinnern; m. h. z. („pr. g. c.“) ähnliche Elemente, die jedoch eher Beziehungen zu typischen Urkeimzellen nahelegen; ery Erythrozyten. Vergr.  $1150 \left(\frac{2}{3}\right) = 766,7 \times$ .

sondern ebenso auch bei *Passer domesticus* — der zweite, aus BRODE's Angaben abzuleitende Weg beschritten worden, indem auch typisch medulläre Elemente sich dergestalt umdifferenzieren, bis sie schliesslich von den oben erwähnten mittelgrossen und zugleich helltingierten Bestandteilen nicht mehr unterschieden wer-

den können. Durch diese Prozesse entstehen im Gonadenrudiment, dessen sämtliche Bestandteile gleichzeitig einer mehr oder weniger weitgehenden Konzentration unterliegen, inmitten der medullären Stränge helltingierte Bezirke — Abb. 12 und 13 —, deren Zellen schliesslich nur noch, besonders nach ihren Kernbildern, als Varianten eines einzigen Typus wirken. Sehr charakteristisch

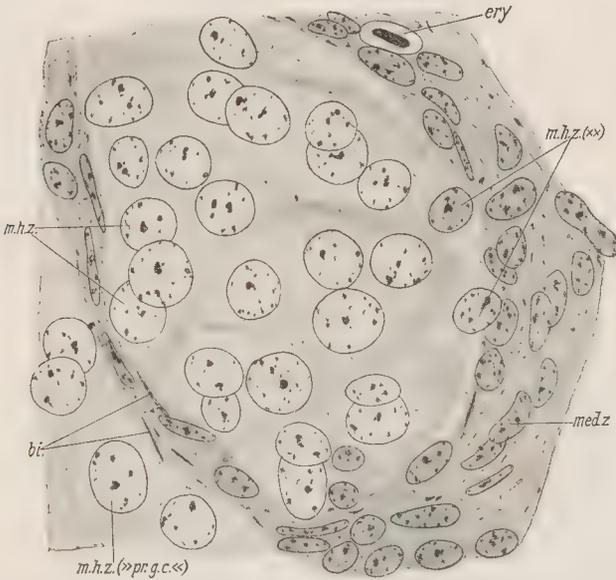


Abb. 13. *Columba livia domestica*: 13 Wochen altes Weibchen. Ausschnitt aus Abb. 12 in optischer Ebene; teilweise leicht schematisiert. Bezeichnungen wie in Abb. 12. Vergr. 2600 ( $\frac{1}{2}$ ) = 1300  $\times$ .

ausgeprägt habe ich solche Strukturen bei manchen völlig eingekapselten Keimdrüsenrudimenten — vergl. Abb. 4 — angetroffen, wo sie aber keineswegs allgemein oder willkürlich verbreitet sind, sondern ihrerseits wieder bestimmte Konzentrationsbezirke bevorzugen. Diese merkwürdigen Bildungen und der eigenartige Gesamthabitus könnten vielleicht sogar die germinative Bedeutung dieses Gewebsteiles als Gonadenrudiment überhaupt bezweifeln lassen; umso wichtiger erscheint mir deshalb der Nachweis, dass in der Nähe der Schnittebene von Abbildung 4 und dicht bei diesen helltingierten Strukturen, demnach also inmitten der Kapsel, sich sogar noch ein völlig normaler Follikel

mit Keimbläschen und durchaus typischem einschichtigem Granulosa-Epithel erhalten hat. Seine Maximalmasse sind  $75 \times 60 \mu$ . Es bedarf keiner Begründung, wie wesentlich derartige Befunde zur Beurteilung kompensatorischer Drüsen werden können, zumal hier makroskopisch — was gegebenenfalls von Wichtigkeit für Kontrolluntersuchungen an lebenden Vögeln sein dürfte — von einem Gonadenrudiment nicht das geringste zu bemerken ist. Verstärkt gilt dieser Umstand, wie zum Schluss noch gezeigt sei, deshalb, weil besonders im Verlauf oder in Verfolg der Umwandlungsprozesse medullärer Elemente Strukturen auftreten können, die über nesterförmige Anordnung hin zu mehr oder minder „tubuli“-ähnlichen Bildungen führen, welche letztere also  $\pm$  Ähnlichkeit mit embryonalen Hodenstrukturen besitzen. Diese im Querschnitt meist rundlichen Gebilde verfügen nicht selten — Abb. 14 (*Fringilla coelebs*) — über einen ziemlich regelmässigen Wandbelag aus mittelgrossen bzw.

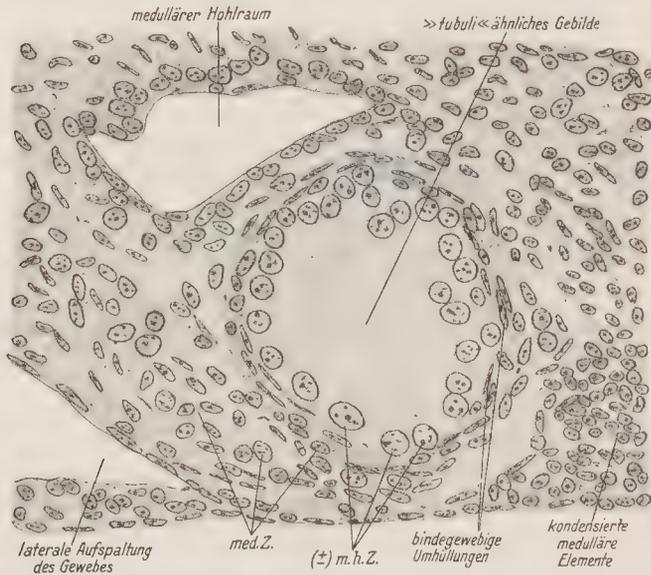


Abb. 14. *Fringilla coelebs*: Weibchen juv., erlegt am 15 Juni 1928. Teilbild aus dem quergeschnittenen rechten Keimdrüsenrudiment:  $\pm$  kondensierte medulläre Elemente, einzelne Hohlräume; „tubuli“-ähnliche Struktur mit ziemlich durchgängigem Wandbelag aus heller tingierten und mittelgrossen bzw. mittelgrosskernigen Zellen; „Innenraum“ leer, nur mit undeutlichen Plasmastreifungen (kein wirkliches Lumen). Bezeichnungen wie früher. Vergr.  $1150 \left(\frac{3}{4}\right) = 862,5 \times$ .

mittelgrosskernigen Zellen, während das Innere entweder, wie hier beim Buchfink und auch bei der Haustaube gefunden, leer ist oder, wie bei der Haustaube ebenfalls beobachtet, teilweise von hellen Zellen erfüllt wird. Letztere erinnern z.T. bzw. in manchem an Urkeimzellen und sind ihrer Grössenordnung \*) nach den mittelgrossen Elementen zuzurechnen. Atresie-Erscheinungen finden sich bei ihnen verhältnismässig selten. Die in verschiedenstem Ausmass durchgeführte Umhüllung wird von bindegewebig-fibrösen Bestandteilen, sowie von Markzellen besorgt, welche letztere selbst oder in Abkömmlingen offenbar auch am Aufbau der beschriebenen Innenstrukturen beteiligt sein dürften. Allgemein lassen sich also viele Beziehungen und Uebergänge zu den bereits früher erwähnten helltingierten Strukturen — Abb. 12/13 — feststellen, wobei sich zeigt, dass die obige, in manchem „tubuli“-ähnliche Anordnung nur als ziemlich seltenes Extrem zu werten ist. In ausgesprochenster Masse aber gilt diese Feststellung von der Zusammensetzung eines rechten Gonadenrudiments — Abb. 15 (*Corvus corone cornix*) —, das



Abb. 15. *Corvus corone cornix* ♀: als Herbstdurchzügler über Helgoland am 21. Oktober 1927 erlegt. Rechtsseitiger Ausschnitt des quergeschittenen Urogenitalsystems: Teil der rechten Nebenniere, lateral von ihr das rechte Parovarium; ventral ein Stück der Grossen Hohlvene sichtbar, lateral von dieser das Gonadenrudiment, das deutlich hell und dunkel tingierte Bezirke unterscheiden lässt. Mikrophoto. Vergr.  $30,4 (1/1) = 30,4 \times$ .

\*) Hier, wie auch schon in vorangegangenen Bemerkungen, wird auf die Bezeichnungsweise Bezug genommen, die ich in meinen Originalarbeiten (siehe den Hinweis am Schlusse des vorliegenden Aufsatzes) allgemein gebraucht habe. Sie fusst auf der eingehenden Schilderung der mittelgrossen bzw. mittelgrosskernigen und  $\pm$  helltingierten Zellelemente, in ihrer Mittelstellung — zum mindesten in struktureller Hinsicht — gegenüber typischen Urkeimzellen und gewöhnlichen Medullarzellen.

ich bei einer völlig normalen \*) , über Helgoland durchziehenden Nebelkrähe gefunden habe. Sie sehen, meine Damen und Herren, schon hier bei der schwachen Vergrößerung die so verschiedene helle und dunkle Tingierung innerhalb des Keimdrüsenrestes, die sich bei starker Optik folgendermassen darstellt: Abb. 16.

Sie erkennen die bindegewebigen und medullären Ele-

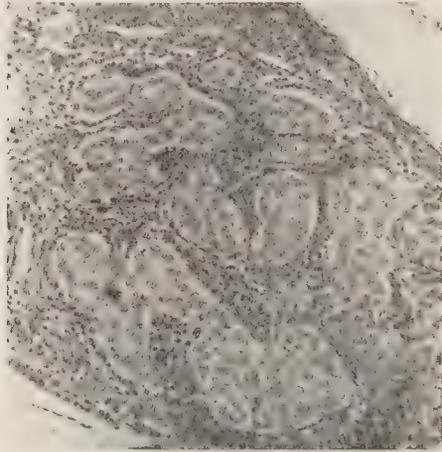


Abb. 16. *Corvus corone cornix* ♀ : als Herbstdurchzügler über Helgoland am 21. Oktober 1927 erlegt. Teibild aus dem quergeschnittenen rechten Gonadenrudiment im Bereich der hell und dunkel tingierten Strukturen. Erinert in seinem  $\pm$  „tubuli“-ähnlichen Aufbau in vieler Hinsicht zum mindesten an die sogen. kompensatorischen Gonaden. Mikrophoto. Vergr. ca.  $250 \left(\frac{1}{4}\right) = 250 \times$ .

mente, und zwischen diesen die ausgedehnten Zonen mittelgrosser heller Zellen. Eine derartige Strukturierung wird vermutlich manchem von Ihnen, sehr geehrte Anwesende, recht bekannt vorkommen. Ich möchte jetzt, um alle voreiligen Ausdeutungen sorgfältigst zu vermeiden, nicht auf histologische Bilder bei embryonalen Testikeln hinweisen; ich möchte nur die Aehnlichkeit zu den Strukturen der früher erwähnten kompensatorischen Drüsen betonen. Und zwar glaube ich, vorstehende Differenzierungen deshalb besonders hervorheben zu müssen,

\*) Vergl. Fussnote S. 257.

weil APPEL kürzlich, auf Grund der Befunde BRODES, solche Bilder \*) allein einer durch Kastration linkerseits bewirkten „Aktivierung“ des Gonadenrudiments zuzuschreiben geneigt ist.\*\*) Wie also ersichtlich, können ähnliche Strukturen auch schon im doch offenbar normalen \*\*\*) Vogel vorhanden sein. Diesbezüglich finden sich in der Literatur kaum Hinweise oder nähere Angaben.

Das Interesse, das dieser Nebelkrähenbefund immerhin beanspruchen darf, führt zu der Fragestellung: Was wäre wohl bei Kastration dieses Tieres geschehen, und wie würde wohl die gegebenenfalls entstandene kompensatorische Drüse histologisch beschaffen sein?; insbesondere, wenn man sich erinnert, dass diesbezüglich BENOIT, ZAWADOWSKY und DOMM beim Haushuhn eine Spermienbildung erzielt haben! Vielleicht mag obige Differenzierung nur einen Gelegenheitsbefund vorstellen; jedenfalls aber ist zu wünschen, dass dem Auftreten solcher Strukturen, womöglich mit besonderer Berücksichtigung der Krähenarten, weiter nachgegangen werden möge. Unseren bisherigen Kenntnissen von den Sexualitätsverhältnissen der (sogen.) normalen \*\*\*) weiblichen Vögel kann auch dieses bescheidene Suchen nur zum Vorteil gereichen.

Die hier gebrachten eigenen Befunde sowie die Abbildungen sind — letztere, mit Ausnahme der Figur 2, völlig unverändert — den folgenden Publikationen des Verf.'s entnommen worden:

- KUMMERLÖWE, HANS: Vergleichende Untersuchungen über das Gonadensystem weiblicher Vögel. Mit besonderer Berücksichtigung des Persistierens von rechtsseitigen Keimgewebeelementen im normalen Weibchen. Teil I. *Columba livia domestica*. Zs. f. mikrosk.-anat. Forsch., 21, 1/3, 1—156, 43 Abb., 1930.  
do.: Teil II. *Passer domesticus* (L.); ibid. 22, 1/3, 259—413, 61 Abb., 1930 (mit ausführlicher Schriftenschau).  
do.: Teil III. Ausgewählte Beispiele aus verschiedenen Vogelordnungen; ibid. (erscheint demnächst).

Die Klischees wurden freundlicherweise von der Akademischen Verlagsgesellschaft m. b. H. (Leipzig) kostenlos zur Verfügung gestellt, wofür ihr auch an dieser Stelle ergebenst gedankt sei.

\*) bzw. zumindestens welche, die den hier vorgelegten Strukturen histologisch recht ähnlich sein können.

\*\*) Vielleicht dürfte auch noch auf Zeichnungen und Abbildungen von NONIDEX (1924, 11), z. B. „hyperplastischer Lymphkern innerhalb eines jungen Testikels als Folge einer Vasoligatur“, also infolge eines Eingriffs, hinzuweisen sein.

\*\*\*) Vergl. Fussnote S. 257.

## ANGEBORENES UND ERLERNTES BEIM HAUSHUHN

von **Dr. Margot Chodziesner**, Schönborn, Kr. Breslau.

Die angeborenen Fähigkeiten der Tiere sind oft viel geringer, als man zunächst annehmen würde; z.B. berichtet LORENZ im Journal f. Ornithologie 1927, Lf. 4 über diesbezügliche Beobachtungen über das Orientierungsvermögen bei Dohlen, das wohl bis dahin weit überschätzt wurde. Sehr vieles lernt das Junge von den Elterntieren, resp. dem Muttertier so frühzeitig und so rasch, dass es sich unserer Beobachtung entzieht und daher für angeboren erachtet wird. Aus Beobachtungen an gefangenen und an Haustieren lassen sich nur dann einwandfreie Schlüsse ziehen, wenn der Beobachter sorgfältig darauf bedacht ist, seinen eigenen Einfluss auszuschalten und die Tiere wirklich sich selbst zu überlassen. Allgemeine Regeln darüber, was angeboren und was erlernt ist, lassen sich nicht aufstellen, wie auch in dem HEINROTH'schen Buch über die Vögel Mitteleuropas immer wieder an jeder Vogelart ganz neue Beobachtungen auf biologischem Gebiet mitgeteilt werden. Aus dem Verhalten von Haustieren darf auf ihre nächsten Verwandten in freier Wildbahn nicht geschlossen werden, da durch die Domestikation erhebliche Abweichungen in der Veranlagung eingetreten sind, ganz abgesehen von starken Abweichungen im individuellen Verhalten der Haustiere, von dem beim Wildtier kaum etwas vorhanden ist. Sehr wesentlich ist es für den Beobachter, die einzelnen Handlungen bei ihrer erstmaligen Vornahme festzustellen, worauf HOWARD in „Bird's Behaviour“ ausdrücklich und mit Recht hinweist: „The things done first are the things that tell the tale.“

Beobachtungen über „Angeborenes und Erlerntes beim Haushuhn“ werden dadurch erleichtert, dass das Huhn vom Schlupf ab wenig scheu ist und sich durch die Anwesenheit eines Menschen kaum in seinem Tun und Treiben stören lässt; ferner dadurch, dass es leicht in grosser Zahl zu halten ist, und so ziemlich gut festzustellen geht, was an Handlungen vom Huhn im allgemeinen ausgeführt wird, und was nur von bestimmten Individuen. Den einzelnen Ausführungen möchte ich voran-

schicken, dass alle meine Erfahrungen lediglich in einem grossen praktischen Geflügelzuchtbetrieb gewonnen wurden und dass es keine Ergebnisse eigens auf bestimmte Fragestellungen hin angestellter Versuche sind.

Das Haushuhn hat in seinem Verhalten auffallend viel Ähnlichkeit mit dem Rebhuhn, wie DR. HEINROTH dieses beobachtet hat. Nur in all den Handlungen, die sich auf den Gegensatz Steppentier: Waldtier beziehen, sind ganz erhebliche Abweichungen zu verzeichnen.

Die ersten Lebensäusserungen gibt das Küken, paradox ausgedrückt, schon vor der Geburt von sich, also noch im Ei. Etwa am 19.—20. Tag der Bebrütung, wenn das Küken schon fertig entwickelt ist und auch die Atmung durch die Lunge bereits eingesetzt hat, beginnt das Küken im Ei zu piepen, noch ehe es anfängt, die Schale zu sprengen. Es ist dann schon für Töne aus der Umwelt empfänglich, z.B. hört das Piepsen sofort auf, wenn in der Nähe ein Geräusch erzeugt wird, etwa Klopfen gegen die Eierschublade. Warum das Küken im Ei piept, weiss ich nicht, es tun's auch längst nicht alle Küken. Ebenso angeboren wie das Reagieren auf Geräusche ist die Betätigung, die zum Sprengen der Eischale führt, das Picken in ganz bestimmter sinnvoller Weise, und zwar in einer ausgesprochen für das Huhn charakteristischen Art. Ein kleines Loch wird gehackt, von da aus die Öffnung in der Schale erweitert und diese dann abgesprengt; ein Entenküken pickt ganz anders, nämlich im Kreis um den stumpfen Eipol herum. Diese ersten Handlungen spielen sich noch völlig unbeeinflusst von der Umwelt ab. Das frisch geschlüpfte, nasse Küken zeigt zunächst keinerlei Tatendrang, es liegt matt und apathisch ohne irgend welche lebhafteren Äusserungen, die sich sehr bald einstellen, sobald es fast oder völlig trocken ist. Um das Benehmen des Kükens dann kennen zu lernen, ist es sehr wesentlich, wie es aufgezogen wird. Bei natürlicher Aufzucht, also mit der Henne, sind überhaupt keine Feststellungen über angeborene, resp. erlernte Fähigkeiten möglich, da die Küken mit erstaunlicher Schnelligkeit von der Mutterhenne lernen, so rasch begreifen und nachahmen, dass es nahezu unmöglich ist, zu beobachten, inwieweit sie erst haben lernen müssen. Bei der künstlichen Kükenaufzucht ist eine richtige Beurteilung auch nur dann möglich, wenn einzelne Küken zunächst isoliert gehalten und beobachtet werden. Ist eine grosse

Zahl beisammen, so kommt ein Tierchen ganz zufällig auf irgend eine Handlung und die andern machen das sofort nach, so dass es den Anschein hat, als wäre diese oder jene Fähigkeit angeboren, die lediglich ein angelerntes Zufallsprodukt ist.

Zunächst kennt das Küken weder seine Nahrung noch versteht es, sie aufzunehmen, d.h. also, dass dem Küken die Tätigkeit des Pickens als solche und als Mittel zum Zweck unbekannt sind und gelernt werden müssen. Es bringt auch, wenn es schon picken kann, das nicht in direkten Zusammenhang mit der Nahrungsaufnahme. Das Picken begreift es sehr schnell, lernt es auch meist ohne Anleitung, schon in der Schlupflade. Hier sind die Küken in grosser Zahl beisammen, und da sie sehr lebhaft sind, sich drängeln, umher laufen, und auch scharren, — denn Scharren ist ein angeborener und sofort betätigter Trieb —, so bringen sie dabei ihre Unterlage, etwa Strohhäcksel, in Bewegung, und dann fangen sie an, danach zu picken. Die Reaktion auf alles, was sich bewegt, ist angeboren. Sie picken sich gegenseitig nach den Zehen, besonders wenn sie auf einem Tisch oder sonst einer glatten Unterlage umherlaufen, auf der sich die Füsschen deutlich abheben und ihre Bewegung und das Pulsen des Blutes in ihnen gut sichtbar ist. Auch frisch geschlüpfte Küken, die eben aus dem Apparat kommen, heben sofort die Köpfchen, wenn zufällig eine Fliege über sie hinweg fliegt, und versuchen sie zu haschen, obwohl sie wahrscheinlich noch nicht den Begriff von Nahrung damit verbinden. Der Jagdeifer, auf alles, was sich bewegt, ist also angeboren, seine Auswertung zum Zwecke des Nahrungserwerbes muss erst gelernt werden. Sobald die Küken das Picken begriffen haben, picken sie alles auf, was ihnen irgend erreichbar ist, resp. sie interessiert, z.B. kleine Teilchen aus ihrer Einstreu, Sand, feine Kohleteilchen, und auch MORGAN berichtet in „Instinkt und Gewohnheit“ von jungen Teichhühnchen, die aus ihrer Unterlage soviel Watte in sich gefressen hätten, dass sie fast erstickt wären. Diese Gefahr ist bei Küken während der ersten Stunden sehr gross, weil sie gar keinen Unterschied zwischen zur Nahrung geeigneten und ungeeigneten Dingen zu machen verstehen. Es ist das Picken zunächst keine Betätigung zur Befriedigung des Hungers, da Hühnerküken in den ersten Stunden nach dem Schlupf noch garnicht sonderlich hungrig sind, sondern nur zur Befriedigung ihrer Freude am Aufpicken von allerhand Dingen, deren sekundäre Folge dann erst das Ver-

schlucken dieser Dinge ist. Mit dem erstmalig gereichten Futter wissen sie zunächst garnichts anzufangen. Wir gaben das erste Futter auf flachen Brettchen und lockten die Küken dorthin, indem wir in einem bestimmten Takt auf die Brettchen klopften; genau so rief DR. HEINROTH seine jungen Rebhühnchen. Die Küken kommen dann sofort angelaufen, stehen aber mitten im Futter ratlos da und wissen garnichts damit anzufangen. Entweder beginnt nun das eine oder andere Tierchen doch, auch hier zu picken, und merkt dann, dass es etwas Fressbares erwischt hat, und die andren begreifen das sofort und tun es ihm nach; oder man klopft so heftig in das Futter, dass es umher fliegt, auf die bewegten Körnchen gehen die Tierchen sofort los, oder aber, eines fängt mitten im Futter an zu scharren, was auf dasselbe herauskommt. Die Küken lernen sogleich, dass auf den Brettchen Futter gereicht wird, können aber zunächst die einzelnen Futtermittel noch nicht unterscheiden, und nehmen auch solche auf, die ihnen nicht schmecken, allerdings pflegen sie auf solche nur einmal hereinzufallen, wie sie eben alles unglaublich rasch lernen und der Schatz ihrer Erfahrungen wächst in wenigen Stunden. Während sie am ersten Tag das gereichte Körnergemisch wahllos vertilgen, zeigen sie bald deutliche Geschmacksäusserungen, denn schon am 2.-3. Tag fangen sie an, Futterbestandteile, die sie offenbar nicht mögen, liegen zu lassen, und es ist ungemein schwer, ihnen solche Futtermittel, die vielleicht für ihre Entwicklung wichtig sind, dann beizubringen. Meist nützt es auch nichts, sie durch einige Zeit des Hungerns zur Aufnahme solcher Futterstoffe zu bewegen, und es bleibt höchstens übrig, das betreffende Futtermittel so innig vermischt mit irgend einem Leckerbissen zu geben, dass es dann doch rutscht. Es dauert übrigens länger, bis sie gelernt haben, fressbare von nicht fressbaren Stoffen zu unterscheiden, als bis sie Futterstoffe, die ihnen schon einmal gereicht wurden, als solche erkennen lernen.

Neben dem Hang, auf Bewegtes zu jagen, scheint ihnen eine Vorliebe für blanke, blinkende Dinge angeboren zu sein. So picken sie Glasscherben auf, glitzernde Körnchen im Sand und glühende Ascheteilchen, wenn solche beim Bedienen des Aufzuchtovens herausfallen, ausserdem mit Vorliebe rote Zündhölzchen. Bei der Sektion eines etwa drei Wochen alten Leghornküken, das einen kränklichen Eindruck machte und getötet

wurde, fand sich die Leber von einem 12-15 mm langen Ende eines roten Zündholzes durchbohrt, das das Küken also verschluckt hatte. Wie dieses Zündholzende dann in die Leber geraten, das Küken aber dennoch leben konnte, ist mir rätselhaft. Beim Heranwachsen fallen die Tiere nicht mehr auf alle möglichen Dinge herein, die sie finden, da sie an Erfahrung reicher sind und ausserdem mit fortschreitendem Alter misstrauischer und vorsichtiger werden. Ihr Urteil fällen sie wohl als Augentiere hauptsächlich mit dem Gesichtssinn, dann wahrscheinlich auch mit dem im Schnabel lokalisierten Tastsinn.

Setzt man ein einzelnes Küken in einen leeren Behälter ohne Einstreu und wirft ihm nun allerhand Partikel vor, so wird es zunächst versuchen, alles zu schlucken, während eine ausgewachsene Henne nur wirkliche Futterstoffe aufnimmt. Das gute Unterscheidungsvermögen erwachsener Tiere ist wohl mit ein Anlass, dass Vergiftungserscheinungen bei Bauernhühnern verhältnismässig selten auftreten, wie auch SCHURMANN in seinen Untersuchungen über „Die häufigsten Todesursachen beim Geflügel“ feststellen konnte, obwohl den Tieren im Kunstdünger eine gefährliche Giftquelle meist fast ungehindert zugänglich ist.

Im Gegensatz zum Küken wird die erwachsene Henne Fremdkörper auch nur dann verschlucken, wenn sie unbemerkt mit in ein Futtermittel hineingeraten sind, also gewissermassen aus Versehen.

Ein bestimmtes Alter, in dem das Haushuhn das Unterscheiden von zur Nahrung geeigneten und nicht geeigneten Stoffen ganz sicher beherrscht, lässt sich nicht angeben, weil das einmal von den Rassen abhängt, die in ihrer Entwicklung und Lernfähigkeit sehr verschieden rasch sind, ferner von der Haltung. Werden die Tiere in eng begrenzten Ausläufen oder vorwiegend im Stall gehalten, wo sie betreut und besorgt werden und sich, sozusagen, nicht selbst mit den Problemen des täglichen Lebens auseinandersetzen müssen, so bleiben sie viel länger unselbständig und fallen auf alle möglichen Täuschungen herein, die gleichaltrige Tiere, die mehr in Freiheit sich selbst überlassen aufwachsen, nicht mehr täuschen können. Das frisch geschlüpfte Küken erkennt zunächst kein Getränk, auch kein Wasser, obwohl ihm die Fähigkeit, den Vorgang des Trinkens richtig auszuführen, angeboren ist, während ja beim Fressen nicht nur das Erkennen der Nahrung sondern auch das zielbewusste Picken erst

gelernt werden muss. Stellt man Küken das erste Wasser hin, so dauert es meist sehr lange, bis eins trinkt. Sie laufen wohl in das Wassergefäß hinein, kommen aber nicht, auch wenn sie durstig sind, auf die Erkenntnis, dass sie etwas Trinkbares vor sich haben. Gelangt ein Tierchen zufällig mit dem Schnabel ins Wasser, dann hat es sofort begriffen, und trinkt nun mit Andacht, Eifer und Ausdauer. Seine Gefährten machen dann das, wie immer, ebenfalls sofort richtig nach. Will man den Tierchen die Sache erleichtern, so taucht man eins mit dem Schnäbelchen ein, die Benetzung des Schnabels genügt zur Anregung der angeborenen Fähigkeit, richtig zu trinken. MORGAN, mit dem ich sonst nicht in allen Punkten übereinstimme, hat das Trinkenlernen bei Hühnerküken genau ebenso beobachtet, und gibt eine gute Methode an, den Tierchen das Trinken beizubringen; er wirft einige Futterkörner ins Wasser, nach denen picken die Küken und benetzen so den Schnabel.

Angeboren ist den Küken die Lautäußerung als Ausfluss ihrer Gemütsverfassung. Küken, die satt, warm und in jeder Hinsicht zufrieden sind, zirpen behaglich vor sich hin, besonders abends beim Einschlafen; während Küken, die frieren, hungrig sind, oder sich sonst unbehaglich fühlen, laut und jämmerlich schreien. Irgend eine gegenseitige Verständigung ist aber mit diesen Lautäußerungen nicht verbunden, in Bezug auf die Küken untereinander. Umgekehrt versteht die führende Glucke diese Lautäußerungen und richtet sich danach. Wie wenig die Tierchen untereinander sich verstehen, erhellt z.B. daraus, dass sich die übrigen durch das Schreien von einem Gefährten, der zufällig in einen falschen Auslauf geraten ist, durchaus nicht stören lassen, und dass andererseits ein Tierchen, das im Finstern zu weit von dem wärmenden Aufzuchtoven fort gekommen ist, auch dann nicht zurück findet, wenn es die übrigen dort behaglich zirpen hört. Erst allmählich lernen die heranwachsenden Tiere ihre Lautäußerungen gegenseitig verstehen.

Wohl aber reagieren auch schon die kleinsten Küken auf Laute, resp. Geräusche, von dritter Seite. Es wurde schon erwähnt, dass im Ei piepende Küken auf Klopfen hin sofort schweigen, und dass Küken auf bestimmte Klopfzeichen hin zum Futter gelaufen kommen. Diese Klopfzeichen entsprechen wohl etwa dem Locken der Henne, für das den Tierchen ja das Verständniss ebenso angeboren ist wie die Reaktion auf Warn-

laute der Henne, auf die hin sie sofort bei ihr Schutz suchen. Die Fluchtreaktion im Fall der Gefahr ist also auch angeboren. Künstlich aufgezogene Küken, die nie eine Glucke zu Gesicht bekommen oder deren Lautäusserungen gehört haben, reagieren sofort auf eine wirkliche oder vermeintliche Gefahr, indem sie Deckung suchen, oder falls das nicht geht, sich drücken. Sie fürchten sich sehr vor plötzlichen starken Geräuschen, genau so wie die von HEINROTH aufgezogenen Rebhühner. Setzt man eine Brutapparatlade mit frisch geschlüpften Küken auf den Tisch und wartet ein wenig, so heben bald alle Tierchen, die bisher geschlafen hatten, die Köpfchen, sehen sich neugierig um und geraten in Bewegung. Klopft man nun stark auf den Tisch, so sind wie ein Blitz alle Köpfchen verschwunden, die Tiere drücken sich flach an den Boden und suchen Deckung, indem eins unter das andre zu kriechen versucht. Genauso benehmen sie sich, wenn rasch ein Stück Papier oder Stoff über sie hin bewegt wird. Wahrscheinlich löst das die Vorstellung von einem über sie wegfliegenden Raubvogel aus. Im Schirmgluckenstall versuchen sie der Gefahr durch schleunige Flucht unter die Schirmglucke zu entgehen, unter die sie, im Gegensatz zu HEINROTH's Rebhühnchen, sofort den Weg finden; sind sie aber zu weit entfernt, so suchen sie sich wieder durch flaches Andrücken an den Boden zu schützen. Das erwachsene Huhn benimmt sich bei Gefahr genau so wie das Küken, es versucht in raschem Lauf die nächstgelegene Deckung zu erreichen, und, wo das unmöglich ist, drückt es sich. Nur die Ursachen, in denen das Huhn eine Gefahr erblickt, ändern sich beim Heranwachsen und der Erweiterung der Erfahrung. Die angeborene Angst vor rasch bewegten Gegenständen, vor allem was fliegt, lässt auch noch ausgewachsene Hühner wild im Stall hochgehen, falls mit einem Sack eine schwenkende Bewegung ausgeführt oder irgend ein grosser Gegenstand rasch über sie fortbewegt wird, wobei besonders die Erscheinung von oben her die Tiere beunruhigt. Obwohl Hühner, die ruhig gehalten und wenig gejagt werden, nicht besonders schreckhaft sind, gibt es bestimmte Dinge, vor denen sie regelmässig angstvoll auseinanderstieben und es nie lernen, sich an diese zu gewöhnen, so die Furcht vor bestimmten, besonders hellen, leuchtenden, oder besonders dunklen Farben. Auch vor plötzlich umfallenden Gegenständen können sie masslos erschrecken, ebenso vor unerwarteten, starken Geräuschen.

Wir hatten einen grossen Flug Tauben, der fast regelmässig zu Fütterungen in einem Hühnerauslauf erschien, und fast jedesmal wieder fuhren die Hennen erschreckt auseinander, sobald die Tauben angerauscht kamen. Das klatschende Fluggeräusch in Verbindung mit dem Schatten der über sie fortfliegenden Tauben ist für Hühner eine so furchteinflössende Erscheinung, dass sie es niemals lernen, sich daran zu gewöhnen. Wieweit die Gewöhnung an das Erscheinen von Flugzeugen und das damit verbundene Motorengeräusch geht, habe ich leider nicht feststellen können, weil über unseren Betrieb im Laufe von 6 Jahren höchstens 2-3 Flugzeuge flogen, vor denen die Tiere natürlich entsetzt flüchteten.

Wenngleich die Furcht und Fluchtreaktion vor allem, was das Huhn überfliegt, ihm angeboren ist, so scheint es doch aus angeborenem Instinkt seine eigentlichen Feinde nicht zu kennen, sondern muss das offenbar erst lernen, bei natürlicher Aufzucht sehr bald durch das Warnen der Glucke, bei künstlicher nur allmählich durch Erfahrung.

Das Küken ist zunächst äusserst zutraulich und kennt keine Gefahr; der Mensch erscheint ihm als seine Glucke, die es betreut, aber auch vor Tieren fürchtet es sich nicht. Meine Aire-daleterrier Hündin, die das Kleinvieh sehr liebt, kam immer mit in den Stall zu frisch geschlüpften Küken. Dort musste sie sich still hinlegen, nur das wedelnde Schwänzchen blieb in Bewegung. Die Küken liefen ihr dann über die Pfoten, versuchten den Schwanz zu haschen, und sahen durchaus nichts Bedenkliches in dem Tier. Vor dem im Stall umherspringenden Hund fürchteten sie sich genauso, wie vor einem anderen, auch toten, grossen Gegenstand, der rasch bewegt wurde, wie oben ausgeführt. Sie waren ebensowenig scheu vor Katzen oder Pferden. Als einer meiner Welpen einmal ein etwa 2 Wochen altes Küken jagte, suchte dieses Zuflucht zwischen den Hufen meines Pferdes, das gerade zum Putzen im Hof stand, bis dahin wagte sich der Junghund nicht. Vor einem Hund, der sie jagt, laufen sie genau so davon, als wenn sie sich untereinander jagen, was sie sehr gern tun, eine Fluchtreaktion im eigentlichen Sinn ist das nicht, sie laufen ja auch vor dem Menschen davon, sobald er sie greifen will, ohne sich doch vor ihm zu fürchten. Furcht vor Tieren lernen die Hühner erst dann kennen, wenn sie von solchen wiederholt schwer beunruhigt werden. Unsere Katzen

waren fast alle geflügelfromm und wurden von den Küken nicht gefürchtet, und der einzige kleine Kater, der sich aufs Kükenfangen verlegte, bis ihm das Handwerk gelegt wurde, hatte das Beutemachen ausserordentlich leicht, weil die Küken bei seiner Annäherung garnicht versuchten, davonzulaufen, sie kannten Katzen ja nur als Freunde. Ob sie rasch gelernt hätten, diesen einen Kater als gefährlich anzusehen, weiss ich leider nicht, da wir nicht auf dieses Ergebniss warten und dabei noch mehr Verluste erleiden wollten.

Wir hatten zeitweise sehr unter Wieselplage zu leiden. Ich konnte mehrfach beobachten, wie das Raubzeug, womöglich eine ganze Familie von 5-6 Tieren, unter den Küken umhersprang und in kürzester Zeit 15-20 Stück von ihnen gemordet hatte, ehe man überhaupt zur Stelle sein konnte. Auch hier erleichterten die Küken das Beutemachen sehr durch ihren Mangel an Vorsicht, da sie keinerlei Fluchtversuch unternahmen; bei Ratten war es ebenso. Nur wenn diese Angriffe sich wiederholten, besonders wenn die Ratten nachts in den Stall gelangen und dort die Küken beunruhigen und fressen konnten, fingen sie an, misstrauisch und vorsichtiger zu werden, und lernten Feinde und Furcht kennen. Erst von der 3.-4. Woche ab verlieren aber dann die kleinen Tiere sowieso ihre Zutraulichkeit, besonders bei Haltung in grossen Herden. Sie werden dann zurückhaltender gegen alles, was sie umgibt, auch gegen ihren Pfleger, um aber als ausgewachsene Tiere wieder erheblich zutraulicher zu werden. Sie haben inzwischen wohl gelernt Freund und Feind zu unterscheiden, und richten ihr Benehmen danach.

Angeboren ist dem Haushuhn ein starker Geselligkeitstrieb und eine grosse Standortstreue. Das Haushuhn ist durchaus ein „Gewohnheitstier“, das alle Veränderungen in seiner Umgebung übel vermerkt, und ferner Herdentier. Ein Tier ganz allein gehalten, ist unglücklich, allenfalls ist es mit einem zweiten zusammen ruhig, oder es muss bei Menschen sein, an die es gewöhnt ist, und die ihm dann ein vollgiltiger Ersatz für seine Rassegefährten sind. Es wurde schon erwähnt, dass Küken nach dem Schlupf in dem Pfleger ihre Mutter sehen; gegen diesen sind sie dann äusserst anhänglich, auch zudringlich, und schreien kläglich, wenn er sie allein lässt. In den ersten Tagen können sie wohl Menschen noch nicht von einander unterscheiden und verhalten sich gleich vertrauensvoll gegen alle. Nach etwa 5-6

Tagen beginnen sie ihren Pfleger herauszukennen, und sind dann gegen Fremde zurückhaltender, wenn auch nicht scheu. Das schon oben erwähnte Scheuwerden beim Heranwachsen steht vielleicht auch in gewisser Beziehung zu ihrer geschlechtlichen Entwicklung, während deren sie unruhiger und zugleich misstrauischer sind, während das voll erwachsene Tier wieder ruhiger und somit zutraulicher wird.

Wird ein einzelnes Hühnchen, das ganz ohne Gefährten aufgezogen wurde und nun natürlich besonders an seinem Pfleger hängt, d.h. also, nicht allein sein will, wenn es einige Wochen alt ist, zu anderen Hühnern in den Stall gebracht, so dauert es lange, bis es sich an diese anschliesst, und meist bleibt es zeitlebens Menschen gegenüber zutraulicher und zahmer als seine Stallgenossen. Genauso aber, wie im Alter von 4-6 Wochen das Zugehörigkeitsgefühl von Küken zu ihrer Glucke erlischt, so wird auch bei den Beziehungen eines Hühnchens zum Menschen von Anhänglichkeit nach diesem Alter kaum die Rede sein können. Das Tier versucht einmal, bei dem Menschen zu bleiben aus Standortstreue gegen seine gewohnte Umgebung und Lebensweise, dann aus Herdentrieb, denn es kennt ja nur den Menschen, nicht aber seine wahren Artverwandten, als seinen Gefährten.

Wie das Haushuhn überhaupt jede Änderung in seinen Gewohnheiten mit starker Missbilligung vermerkt, so sind schon die kleinsten Küken sehr empfindlich gegen Änderungen in ihrer Umgebung, z.B. Darreichen von Futter und Getränken in anderen Gefässen, Verlegung der Futterzeiten, Wechsel in den verabreichten Futtermitteln oder gar Verbringen in eine andere Umgebung. Hennen, die in einen anderen Stall umgesetzt worden sind, müssen mehrere Tage danach eingesperrt gehalten werden, da sie sonst sofort versuchen würden, zu ihrem alten Stall zurück zu gelangen. Hier zeigt sich neben ihrer Standortstreue ihr angeborener guter Orientierungssinn. Wurden die Tiere nachts gefangen, im Dunklen in Säcken in den neuen Stall gebracht, liegt dieser ganz entgegengesetzt von ihrer alten Behausung und waren sie nie vorher dort gewesen, sie finden sofort zurück, und zwar auf dem direktesten Wege, ohne zu zögern. Sie sind darin ungemein hartnäckig, und versuchen noch viele Tage lang nach dem Umsetzen in den alten Stall zurückzugelangen, auch wenn sie jedesmal sofort wieder an ihren neuen

Wohnplatz geschafft werden. Werden einzelne Herden in Geflügelwagen auf Äcker gefahren oder in Ställen gehalten, die in erheblicher Entfernung ohne Trennzäune nebeneinander stehen, so vermischen sie sich kaum untereinander, sondern jedes Tier findet immer wieder zu dem Stall zurück, in dem es ursprünglich untergebracht war. Vom Stall entfernen sich die Hühner auch nie so sehr weit, schwere Rassen noch weniger als die flüchtigeren leichten, denn sie sehen im Stall bei Gefahr ihre Zuflucht, die ihnen immer rasch erreichbar sein muss.

Es wurde schon erwähnt, dass das Haushuhn ausgesprochen gesellig ist. Ein einzelnes Tier sondert sich nie von der Herde ab, sind aber einige beisammen, so genügt ihnen das schon. Ein Zugehörigkeitsgefühl bestimmter Tiere zueinander ist nicht vorhanden, offenbar kennen sich die Tiere innerhalb ein- und derselben Herde nicht einmal richtig. Es ist für das einzelne Huhn ausreichend, nicht allein zu sein, im übrigen hat es an seinen Gefährten keinerlei Interesse. Für das Einzeltier ist es auch vollkommen gleichgiltig, was mit seinen Stallgenossen geschieht; wird die Hälfte davon fortgenommen, so stört das den Rest garnicht, kommen neue dazu, so scheinen die anderen das auch nicht zu merken, soweit sie nicht gerade unmittelbar in der Nähe sind, und das Ankommen neuer Stallgenossen sehen; sie beginnen dann mit diesen einen spielerischen Scheinkampf, wie es auch HEINROTH von seinen Bankiva berichtet. So kämpfen sie aber auch untereinander bei starker Erregung, z.B. wenn sie nach langer Stallhaltung zum ersten Mal wieder ins Freie gelassen werden. Und die Hennen, die dazu gesetzt und nun zum Schein bekämpft werden, können ebensogut dieselben sein, die kurz vorher herausgefangen wurden. Die Tiere kennen sich eben offenbar nicht einzeln. Es besteht zwar eine Verständigung unter ihnen, indem auf Warn- oder Lockruf eines Tieres die übrigen reagieren, aber das Einzeltier stösst, wie ja auch HEINROTH schon so oft festgestellt hat, diese Laute nicht aus, um zu locken oder zu warnen, sondern sie sind der natürliche Ausfluss einer bestimmten Erregung und werden genau so geäußert, wenn kein anderes Tier in der Nähe ist.

Werden zu einer einheitlichen Hühnerherde Tiere gesetzt, die im Aussehen stark von ihnen abweichen, in Farbe oder Gestalt, so sehen die Hühner das allerdings, fürchten sich zunächst und brauchen einige Zeit, um sich an die neuen Erscheinungen zu

gewöhnen. Wenn dann noch mehrere andersartige Tiere dazu kommen, so merken sie das nicht mehr, wenn es sich wieder um dieselbe Abweichung handelt. Es sollte in unserem Betrieb ein Stamm weisser Leghorn, der mehrere Monate lang ohne Hahn gehalten worden und sehr paarungslustig war, mit einem schwarzen Rheinländerhahn gekreuzt werden. Aber die Hennen fürchteten sich zuerst dermassen vor dem schwarzen Gesellen, dass es mehrere Tage dauerte, bis sie sich treten lassen wollten.

Das verschiedene Verhalten der Geschlechter ist natürlich angeboren, wenn es auch erst mit sich entwickelnder Geschlechtsreife zum Ausdruck gelangt. Man kann jedoch schon bei den kleinsten Küken, wenn man sie ausdauernd und verständnisvoll beobachtet, die Hähnchen an ihrem Benehmen erkennen, da sie sehr viel dreister, unternehmender und beweglicher als die Hennchen sind. Sie pflegen als erste auf erhöhte Gegenstände fliegen zu können, lernen zuerst ihr Futter finden und wagen sich zuerst ins Freie, sobald Auslauf gewährt wird. Dabei sind sie konstitutionell den Hennchen nicht überlegen, die Sterblichkeit in den ersten vier Wochen ist bei den Hahnenküken sehr viel grösser. Das Paarungsbedürfniss äussert sich bei den Hähnchen schon im Alter von 6-10 Wochen, je nach Rasse. Die Hennchen zeigen sich erst paarungslustig, wenn sie auch legereif, also fortpflanzungsfähig sind. Hält man die Junghähne frühzeitig ganz getrennt von den Junghennen, so vertragen sie sich gut miteinander, solange sie keine Hennen zu Gesicht bekommen haben. Gerät aber durch Zufall eine Henne in ihr Gehege, dann ist es, auch wenn diese schleunigst wieder entfernt wird, ein für allemal mit dem Frieden vorbei und wüste Schlägereien sind an der Tagesordnung. Dasselbe geschieht, wenn zu einen solchen Hahnenbestand ein anderer Hahn kommt, der bei Hennen war, oder wenn einer dieser jungfräulichen Hähne vorübergehend bei Hennen war und zu seinen alten Gefährten zurückkommt. Werden aber zu einem Bestand von Hähnen, unter denen noch Eintracht herrscht, andere Junghähne gebracht, die ebenfalls noch nicht getreten haben, so geht das ohne Kampf vor sich. Kommen sehr viel kleinere Junghähnchen zu schon völlig entwickelten Tieren, die aber noch nie bei Hennen waren, hinzu, so versuchen diese sofort, die Kleinen zu treten, und bearbeiten sie fürchterlich, aber dann entsteht kein Kampf der Tiere untereinander.

Im allgemeinen kennt wohl auch der Hahn seine Hennen nicht.

Es genügt ihm, Hennen bei sich zu haben, aber ob es drei oder vier sind oder eine ganze Herde, ob welche davon fortgenommen werden, das stört ihn wenig. Anders ist es, wenn neue Tiere dazu kommen, die er sofort zu treten versucht; jedoch glaube ich nicht, dass der Hahn diese Hennen als Neuankömmlinge erkennt, vermute vielmehr, dass sich diese Hennen ihm antragen, wenn auch für unsere Beobachtung nichts derartiges in ihrem Benehmen zu erkennen ist. Genau so verhält es sich m.E. mit dem Treten in der eigenen Herde. Bei leichten Rassen ist ein Hahn imstande, 60-80, ja sogar 100 Tiere ausreichend zu befruchten; ich glaube nun nicht, dass der Hahn weiss, welche Hennen er getreten hat und wann, sondern dass die Henne in bestimmten Zeitabständen wieder sehr stark paarungsbedürftig wird und sich dem Hahn anträgt. Dass die Hennen das überhaupt tun, lässt sich ja öfters beobachten, und auch in Fällen, in denen ihr Verhalten für unsere Auge nicht so sinnfällig ist, wird es der Hahn wohl kennen.

Nach seiner angeborenen Veranlagung tritt der Hahn jede Henne, die ihm erreichbar ist, ist also ausgesprochen polygam oder nach DR. HEINROTH richtiger „keinehig“, denn von einer ehelichen Gemeinschaft irgend welcher Art ist ja überhaupt nicht die Rede. Für das weibliche Tier gilt dasselbe. Im übrigen kommen in dem Benehmen der Geschlechter zueinander starke individuelle Abweichungen vor, und zwar besonders bei den Hähnen, während die Hennen sich gleichmässiger zu verhalten pflegen. Jedoch habe ich einzelne Fälle beobachten können, in denen sich bestimmte Hennen nur von bestimmten Hähnen treten lassen wollten, oder sogar nur von einem bestimmten Hahn, gelegentlich gibt es auch Hennen, die sich von gar keinem Hahn treten lassen wollen, obwohl sie völlig normal entwickelt sind. Bei Hähnen ist diese Erscheinung auch als Ausnahmefall zu beobachten, z.B. hatte ich unter meinen zur Zucht vorbehaltenen, ausgesuchten Jungähnen einmal einen ausgesprochen schönen, vielversprechenden Hahn, der auf keine Art zu bewegen war, sich zu verpaaren.

Hähne, die Eifersucht überhaupt nicht kennen, denen es völlig genügt, mit Hennen zusammen zu laufen, gleichgiltig wieviel andere Hähne bei derselben Herde sind, sind ebenso häufig wie solche, die keinen Nebenbuhler dulden, sondern jeden abkämpfen, und wieder andere, die nicht tötlich auf ihren Nebenbuhler losgehen, es aber wirksam zu verhindern wissen, dass

dieser tritt. In anderen Fällen wieder einigen sich mehrere Hähne in einem Stall so, dass jeder einen bestimmten Bezirk beherrscht, in dem er unumschränkt gebietet, aber nur, soweit es die örtliche Begrenzung betrifft; die Hennen kehren sich nicht an diese Einteilung, und jeder Hahn muss zusehen, in seinem „Revier“ eine besonders grosse Schar an sich zu locken. Viele Hähne sind untereinander angriffslustig und eifersüchtig, ohne z.B. Menschen anzugreifen, es gibt genauso viele, die wild auf jeden Menschen losgehen und ihn zu verjagen suchen, natürlich auch den eigenen Pfleger. Eine gewisse Veranlagung zu Eifersucht ist den Hähnen wohl jedenfalls angeboren, ihre Auswirkungen sind nach Temperament, Art der Haltung und der gesammelten Erfahrungen mannigfach abgeändert.

Die bisherher gemachten Ausführungen über „Angeborenes und Erlerntes beim Haushuhn“ erschöpfen den Stoff noch bei weitem nicht, sondern geben nur eine ganz kleine Auswahl aus der Fülle des Materials, das unter diesem Gesichtspunkt zu behandeln wäre. Lediglich der Mangel an Zeit und Raum hat diese Auswahl veranlasst, die im übrigen keinerlei bevorzugte Stellung gegenüber anderen Fragen, die das gleiche Gebiet berühren, einzunehmen berechtigt ist.

#### Zusammenstellung der benutzten Literatur:

M. CHODZIESNER, Wissenschaftliche Folgerungen aus der angewandten Geflügelzucht. Journal f. Ornithologie 77, 1929.

W. FISCHER, Beiträge zur Soziologie des Haushuhns. Biologisches Zentralblatt, Band 47, 1927.

O. U. M. HEINROTH, Die Vögel Mitteleuropas, Verlag BERMÜHLER.

H. E. HOWARD, An Introduction to the Study of Bird Behaviour. Cambridge.

K. LORENZ, Beobachtungen an Dohlen, Journal f. Ornithologie 1927.

O. MEYER, Untersuchungen an den Eiern von *Megapodius eremita*, Ornithologische Monatsberichte 38, 1930.

L. MORGAN, Instinkt und Gewohnheit. Verlag TEUBNER, 1909.

PORTIELJE, Zur Ethologie bzw. Psychologie der *Rhea americana* L. „Ardea“ 14/1 u. 2 1925.

PORTIELJE, Zur Ethologie bzw. Psychologie der Silbermöve, *Larus argentatus argentatus*. „Ardea“ 17, 1928.

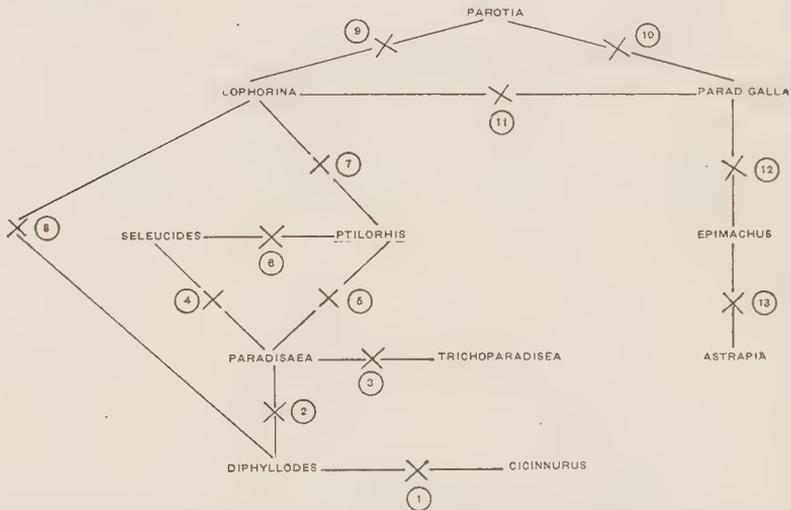
E. SCHÜRSMANN, Die häufigsten Todesursachen beim Geflügel. Archiv für Geflügelkunde 1930, Heft 2, p. 82.

SKALLER, Bericht über amerikanische Versuche. Deutsche landwirtschaftliche Geflügelzeitung 1930, Heft 30, p. 705.

# WELCHE PARADIESVOGELARTEN DER LITERATUR SIND HYBRIDEN URSPRUNGS?

von Dr. E. Stresemann, Berlin.

Als Ergebnis seiner Untersuchungen setzte der Vortragende auseinander, dass nicht weniger als 18 Arten und 7 Gattungen der Paradiesvogel-Literatur hybriden Ursprungs sind und aus den Verzeichnissen der existierenden Vogelarten gestrichen werden müssen. Er veranschaulichte dies durch das beige-fügte Diagramm.



- (1) *Rhipidornis gulielmi-tertii*, *Cicinnurus lyoggyrus* und *Cicinnurus goodfellowi*. (2) *Neoparadisea ruysi*. (3) *Paradisaea maria* und *Paradisaea duivenbodii* (4) *Janthothorax mirabilis*. (5) *Janthothorax bensbachi*. (6) *Ptilorhis mantoui*. (7) *Paryphephorus duivenbodii*. (8) *Lamprothorax wilhelminae*. (9) *Parotia duivenbodii*. (10) *Loboramphus ptilorhis*. (11) *Loboramphus nobilis*. (12) *Pseudastrapia lobata*. (13) *Pseudastrapia ellioti* und *Epimachus astrapioides*.

Der Vortrag wird ausführlich in den „Novitates Zoologicae“ 1930 erscheinen.

NOTES ON PARADISAEIDAE WITH A LIST  
OF THE SPECIES, SUBSPECIES, AND  
HYBRIDS EXHIBITED AT THE SEVENTH  
INTERNATIONAL ORNITHOL. CONGRESS

by Lord Rothschild, Ph. D., F. R. S.

As is well known to ornithologists, who have studied non-palaeartic birds, the *Paradisaeidae* (*Paradisaeinae* and *Ptilinorhynchinae*), i.e. the Birds of Paradise and Bower Birds, are very closely allied to the Crows (*Corvidae*). They almost all build large open nests loosely constructed of sticks similar to the nests built by our Rook, *Corvus* (*Trypanocorax*) *frugilegus* L. A few, however, appear to build in hollow trees. This has so far only been proved in the case of *Cicinnurus regius* (L.), the King Bird of Paradise, but it is more than strongly suspected in the case of *Paradisaea* (*Uranornis*) *rubra* DAUD., the Red Bird of Paradise. The birds (or most of them) forming the subfamily *Ptilinorhynchinae*, in addition to their nests on trees, construct most elaborate bowers or dancing halls on the ground decorated with all sorts of bright objects and they use these constructions for courtship and play. The eggs of almost all the true Birds of Paradise (*Paradisaeinae*) are very characteristic, the pale ground-colour being streaked longitudinally and more or less densely with long streaks and splashes of rufous or brown, though a few, such as *Astrapia*, *Manucodia* and *Phonygammus* have the colour distributed over the pale ground-colour in spots and thus resemble the eggs of the Rails (*Rallidae*). The Bower Birds on the other hand have very different eggs and of three different types: (1) pear-shaped greenish brown with deep brown spots resembling exactly the eggs of the Sandpipers (*Limicolae*), (*Ptilinorhynchus violaceus* VIEILL.); (2) pale green scribbled all over with interlacing brown lines like we find in the Buntings and Jacana eggs (*Emberiza* and *Parra*), (*Chlamydera nuchalis* (JARD. & SELBY) etc.); and (3) plain unmarked highly polished brownish buff or pure white eggs resembling Partridges eggs (*Ailuroedus*, *Prionodura*, *Scenopoeetes*, etc.).

I am exhibiting with the very kind help of DRs. VAN OORT, DE BEAUFORT and STRESEMANN the following species, races and supposed hybrids of Birds of Paradise and Bower Birds:

I. Species and local races (= subspecies).

- Ptilinorhynchus violaceus violaceus* (VEHLL.) \*
- „ *violaceus minor* CAMPB. \*
- Ailuroedus viridus* (LATH.) \*
- „ *melanotis melanotis* (G R. GRAY) \*
- „ *melanotis arfakianus* A. B. MEYER \*
- „ *melanotis melanocephalus* RAMS. \*
- „ *melanotis maculosus* RAMS. \*
- „ *melanotis guttaticollis* STRESEM. \*
- „ *buccoides buccoides* (TEMME.)
- „ *buccoides geislerorum* A. B. MEYER \*
- „ *buccoides oorti* ROTHSCH. & HART. \*
- „ *buccoides molestus* HART. \*
- „ *buccoides stonei* SHARPE \*
- Scenopoeetes dentirostris* RAMS. \*
- Chlamydera cerviniventris* GOULD \*
- „ *lauterbachii* REICHENOW \*
- „ *maculata guttata* (GOULD) \*
- „ *nuchalis nuchalis* (JARD. & SELB.) \*
- „ *nuchalis oweni* MATH. \*
- „ *nuchalis melvillensis* MATH. \*
- Xanthomelus aureus aureus* (LINN.) \*
- „ *aureus ardens* D'ALB. & SALVAD. \*
- „ *bakeri* CHAPIN \*
- Amblyornis inornatus inornatus* (SCHLEG.) (no crest) \*
- „ „ „ (with crest) \*
- „ *inornatus musgravianus* GOODWIN \*
- „ *inornatus germanus* ROTHSCH. \*
- „ *subalaris* SHARPE \*
- „ *flavifrons* ROTHSCH. \*
- Sericulus chrysocephalus* (LEWIN) \*
- Prionodura newtoniana* DE VIS \*
- Loboparadisea sericea* ROTHSCH. \*
- Cnemophilus macgregori* DE VIS \*
- Loria loriae* SALVAD. \*

The above 34 species and subspecies I consider to form the subfamily *Ptilinorhynchinae*.

- Paradigalla carunculata* LESS. \*  
    "    *brevicauda* ROTHSCH. & HART. \*  
*Macgregoria pulchra* DE VIS \*  
*Parotia sefilata* PENNANT \*  
    "    *lawesi lawesi* RAMS. \*  
    "    *lawesi helenae* DE VIS \*  
    "    *wahnesi* ROTHSCH. \*  
    "    *carolae carolae* A. B. MEYER \*  
    "    *carolae meeki* ROTHSCH. \*  
    "    *carolae berlepschi* KLEINSCHM. \*  
*Lophorina superba superba* (PENN.) \*  
    "    *superba minor* RAMS. \*  
    "    *superba latipennis* ROTHSCH. \*  
*Pteridophora alberti* A. B. MEYER \*  
*Ptilorhis paradisea paradisea* SW. \*  
    "    *paradisea victoriae* GOULD \*  
    "    *magnifica magnifica* (VIEILL.) \*  
    "    *magnifica intercedens* SHARPE \*  
    "    *magnifica alberti* ELLIOT \*  
*Drepanornis albertisi albertisi* (SCL.) \*  
    "    *albertisi cervinicauda* SCL. \*  
    "    *albertisi geisleri* A. B. MEYER \*  
    "    *bruijni* OUST. \*  
*Seleucides ignotus ignotus* (FORST.) \*  
    "    *ignotus auripennis* SCHLUT. \*  
*Epimachus fastosus fastosus* (HERMANN) \*  
    "    *fastosus atratus* (ROTHSCH. & HART.) \*  
    "    *meyeri meyeri* FINSCH \*  
    "    *meyeri albicans* (VAN OORT)  
*Astrapia nigra* (GM.)  
    "    *rothschildi* FOERST. \*  
    "    *stephaniae stephaniae* (FINSCH & MEYER) \*  
    "    *stephaniae feminina* (NEUMANN)  
    "    *splendidissima* ROTHSCH. \*  
*Schlegelia wilsoni* (CASS.) \*  
*Ciccinnurus regius regius* (LINN.) \*  
    "    *regius claudii* OGILVIE-GRANT \*  
    "    *regius similis* STRESEM. \*  
    "    *regius coccineifrons* ROTHSCH. \*

- Diphyllodes magnificus magnificus* (PENN.) \*  
" *magnificus chrysopterus* ELLIOTT \*  
" *magnificus hunsteini* A. B. MEYER \*  
*Semioptera wallacei wallacei* (G. R. GRAY) \*  
" *wallacei halmaherae* SALVAD. \*  
*Paradisaea apoda* LINN.  
" *apoda novae-guineae* D'ALB. & SALVAD. \*  
" *apoda augustae-victoriae* CAB. \*  
" *apoda intermedia* DE VIS \*  
" *apoda raggiana* SCL.  
" *decora* SALV. & GODM. \*  
" *gulielmi* CAB. \*  
" *rudolphi* (FINSCH) \*  
" *minor minor* SHAW  
" *minor jobiensis* ROTHSCH. \*  
" *rubra* DAUD. \*  
*Manucodia ater ater* (LESS.) \*  
" *ater altera* ROTHSCH. & HART. \*  
" *ater subaltera* ROTHSCH. & HART. \*  
" *chalybata chalybata* (PENN.) \*  
" *chalybata orientalis* SALVAD. \*  
" *jobiensis* SALVAD. \*  
" *comrii* SCL. \*  
*Phonygammus keraudrenii keraudrenii* (LESS. & GARN.) \*  
" *keraudrenii jamesi* SHARPE \*  
" *keraudrenii neumanni* REICHENOW \*  
" *keraudrenii gouldi* (G. R. GRAY) \*  
" *keraudrenii hunsteini* SHARPE \*  
*Lycocorax pyrrhopterus pyrrhopterus* (BP.) \*  
" *pyrrhopterus morotensis* SCHLEG. \*  
" *pyrrhopterus obiensis* BERNST. \*

All the above species and subspecies belong to the subfamily *Paradisaeinae*, the true Birds of Paradise. The following 16 forms are now considered to be hybrids by many ornithologists. DR. STRESEMANN will give particulars of these forms in his address to the Congress.

## II. Supposed Hybrids.

*Lamprothorax wilhelminae* A. B. MEYER

- Ianthothorax bensbachi* (BUTTIK.)  
" *mirabilis* (REICHENOW) \*  
*Loboramphus nobilis* ROTHSCH. \*  
*Neoparadisea ruysi* VAN OORT  
*Paryphophorus duivenbodei* A. B. MEYER \*  
*Ptilorhis mantoui* OUST. \*  
*Epimachus astrapioides* (ROTHSCH.) \*  
*Pseudastrapia lobata* ROTHSCH. \*  
*Cicinnurus goodfellowi* OGILVIE-GRANT  
*Diphylloides gulielmi-tertii* A. B. MEYER \*  
*Parotia duivenbodei* ROTHSCH. \*  
*Paradisaea mixta* ROTHSCH. \*  
" *apoda novaeguineae* D'ALB. & SALVAD. × *apoda*  
" *raggiana* SCL. \*  
" *maria Reichenow* \*

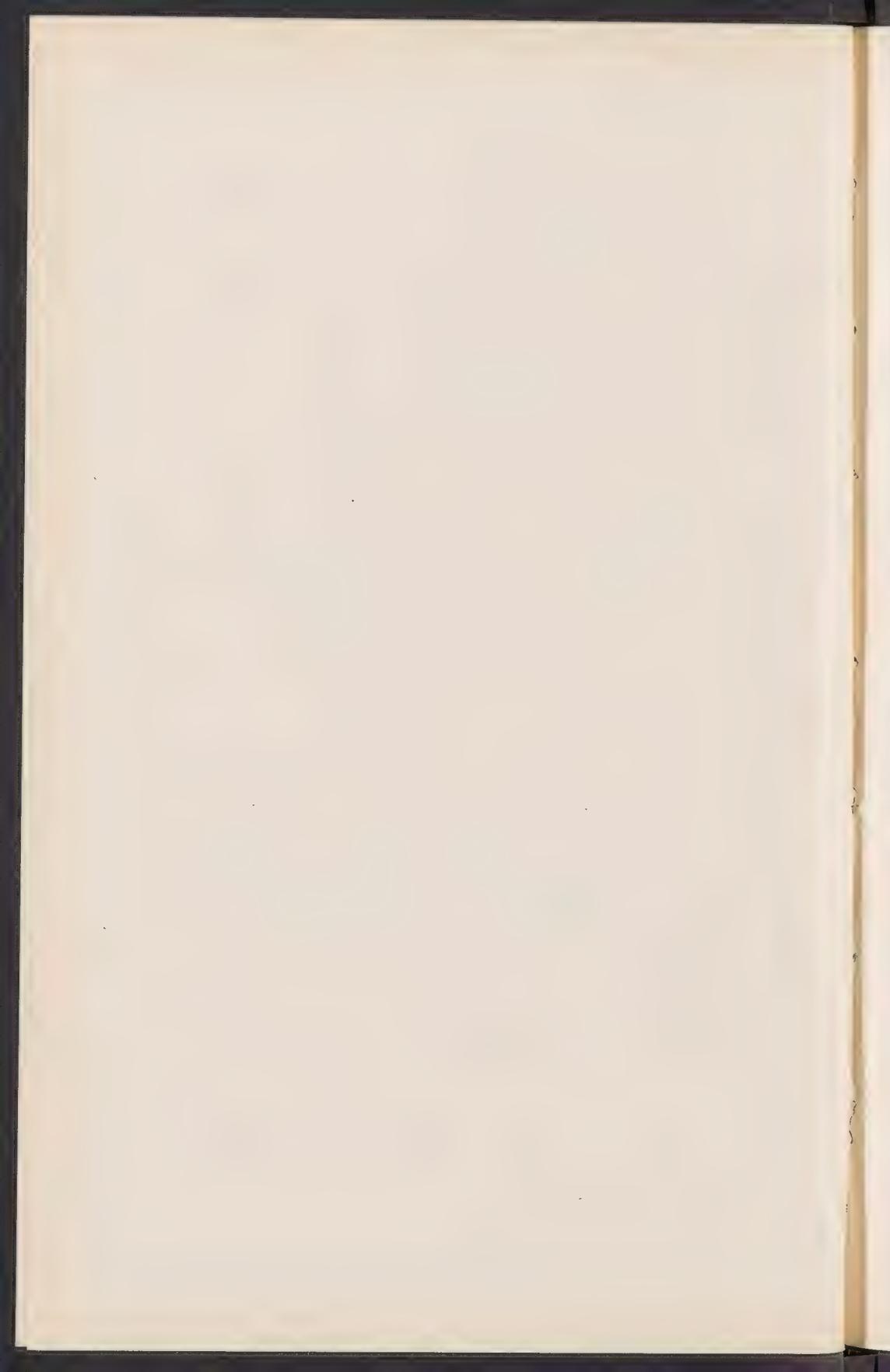
Those marked with a \* are exhibited from the Tring Museum; the rest are exhibited by DRs. VAN OORT, DE BEAUFORT and STRESEMANN.

The following forms were not available for exhibition:

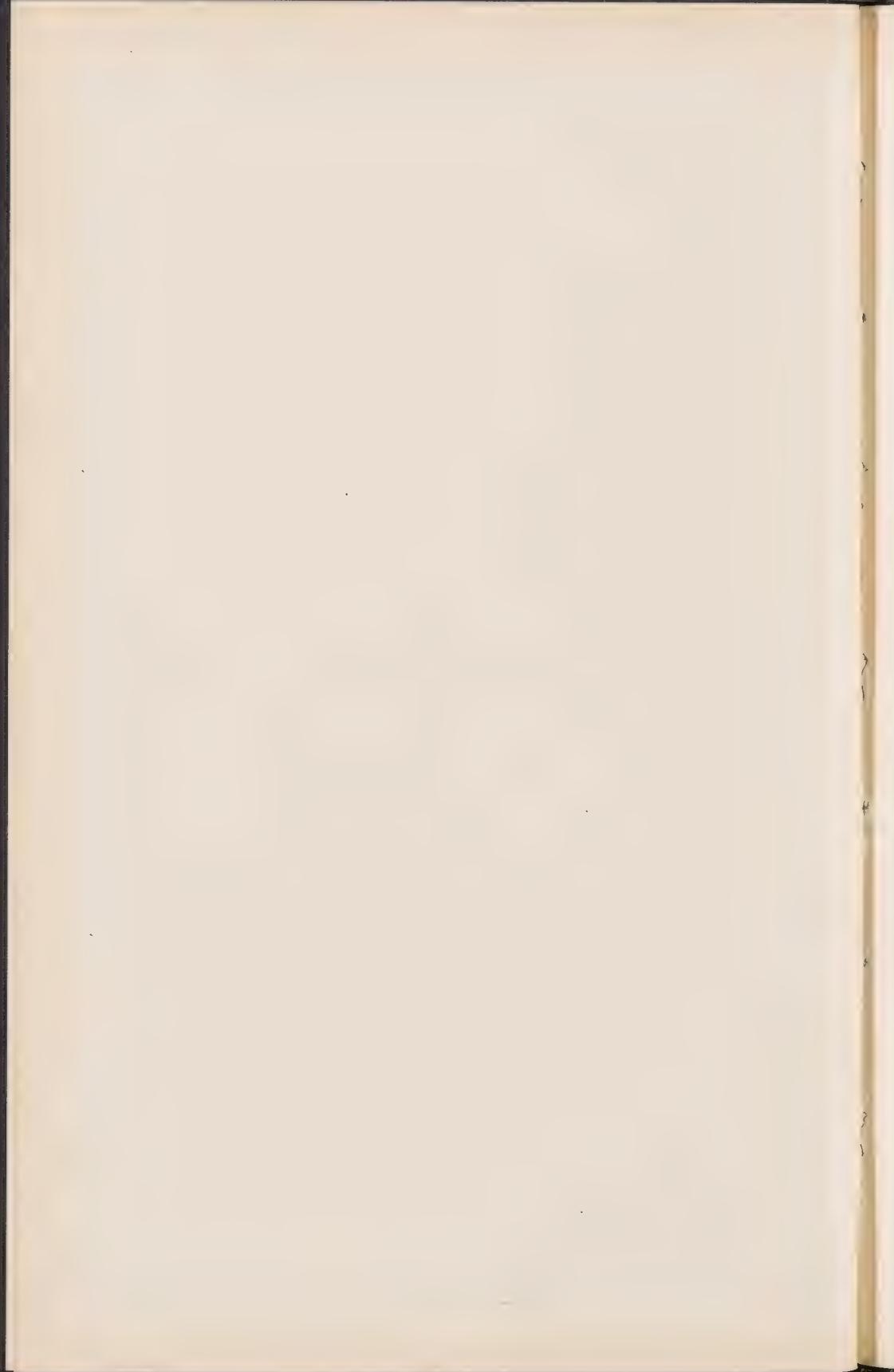
- Loboramphus ptilorhis* SHARPE  
*Pseudastrapia ellioti* (WARD)  
*Cicinnurus lyogyrus* CURRIE  
*Paradisaea duivenbodei* MENEGAUX

All 4 of these are considered by recent workers to be hybrids.

Also *Paradisaea apoda granti* North was not available for exhibition. DR. STRESEMANN considers this to be a fresh collected specimen of *P. a. augustae-victoriae*; but in view of the wide yellow neck band, I feel sure it is an orange aberration of *P. apoda intermedia* DE VIS or else a racial hybrid between *P. apoda intermedia* \* × *P. apoda augustae-victoriae*.



2<sup>ND</sup> SECTION.



## ERGEBNISSE DER VOGELBERINGUNG

von E. Schüz, Vogelwarte Rossitten.

Mehr als dreissig Jahre sind verflossen, seitdem die Einzelkennzeichnung von freilebenden Vögeln mit Fussringen über eine gelegentliche Betätigung hinaus zum planmässigen wissenschaftlichen Verfahren erhoben wurde. Der Name des dänischen Lehrers MORTENSEN knüpft sich auf alle Zeiten an diese Tat, die so reiche Früchte getragen hat. Den Versuchen MORTENSENS, die hauptsächlich Enten und Störchen galten, folgte bald in Deutschland THIENEMANN, der 1902 den ersten mit dem Namen der Vogelwarte Rossitten gezeichneten Mäusebussard, *Buteo buteo* L., fliegen liess und dann den auf der Kurischen Nehrung durchziehenden Nebelkrähen, *Corvus c. cornix*, besondere Aufmerksamkeit zuwandte. Ebenfalls 1902 und 1903 begann PAUL BARTSCH im Columbiadistrikt der Vereinigten Staaten Nachtreiher, *Nycticorax n. naevius*, mit Ringen der Smithsonian Institution zu beringen. Nach Überwindung mancher Schwierigkeiten erfuhr nun die Vogelberingung einen ungeahnten Aufschwung, und im Lager der Widersacher, die auch hier nicht fehlten, wurde es stiller und stiller. Jetzt bestehen nahezu dreissig Beringungszentralen in etwa zwanzig Staaten in Europa, Asien und Nordamerika. Die Zahl der von diesen Stationen und ihren vielen hundert Mitarbeitern beringten Vögel überstieg im Jahre 1927 eine Million; die Zahl der Wiederfunde beringter Vögel betrug gleichzeitig über 30.000, soweit veröffentlicht.

Wenn wir es wagen, eine knappe Übersicht über die bisherigen Ergebnisse zu versuchen, so müssen wir gleich auf die Grenzen hinweisen, die uns gezogen sind. Sie bestehen hauptsächlich in der sehr ungleichmässigen Verteilung der zurückgemeldeten Vögel, sowohl nach Arten wie nach Gebieten. Die Prozentzahl der Wiederfunde beringter Kleinvögel bleibt mehr oder weniger weit unter 1, besonders in abgelegenen Gebieten — so wurde von 20.000 ungarischen Schwalben keine einzige ausser Landes zurückgemeldet —, während jagdbare und

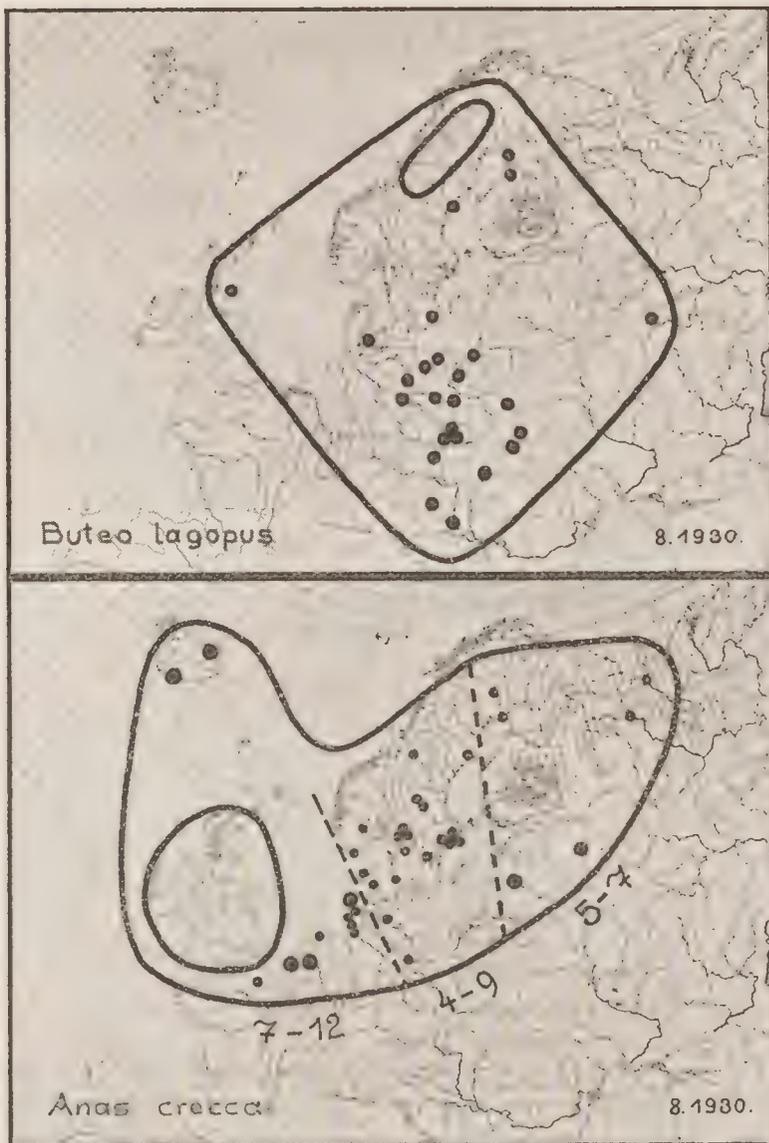


Abb. 1. Lebensraum der in Schwedisch Lapland und jämtland jung beringten Raufußbussarde (*Buteo l. lagopus*); Zug vorwiegend geradewegs südwärts gerichtet. Mitteleuropa ist Winterquartier.

Abb. 2. Wiederfunde der in Grosbritannien und Irland angetroffenen, beringten Krickenten (*Anas c. crecca*). Die kleinen Punkte betreffen Fundorte der im Inselreich selbst beringten Enten, die großen Punkte Beringungsorte von Enten, die im Inselreich zur Wiederentdeckung kamen. Unter der ersteren Gruppe befinden sich auch einige Stücke, die in Grosbritannien erbrütet sind und sich später, wahrscheinlich durch artgleiche Wintergäste mitgerissen, im Osten angesiedelt haben (Abmigration A. L. THOMSON). Die Zahlen bezeichnen die Monate des Antreffens in den abgeteilten Gebieten.

überhaupt grosse Vögel recht zahlreiche Wiederfunde geben können. Die Nachweise beringter britischer Waldschnepfen, *Scolopax rusticola*, betragen 9 %. Die Fundziffer der von SKOVGAARD in Dänemark beringten Schwarzstörche, *Ciconia nigra*, ist noch höher, nämlich 24 %, und P. BERNHARDT erhielt von 62 Habichten, *Accipiter gentilis*, 28 oder 45 % Wiederfunde. P. SKOVGAARD verzeichnet für dieselbe Art 16 oder 69,4 % Nachweise. So hohe Zahlen setzen aber nicht nur auffallende Ringträger, sondern auch dicht von Menschen besiedelte, zivilisierte Gebiete voraus. Im Gegensatz zu den genannten Schwarzstörchen, die ihren Weg zunächst durch Mitteleuropa nahmen, weisen die nahezu 100 mit Ringen der Vogelwarte Rossitten in Ostgalizien beringten Weissstörche, *Ciconia ciconia*, nur eine einzige Rückmeldung auf. Diese Unzulänglichkeiten erklären hinreichend, warum wir noch längst nicht vor einem Abschluss unserer Beringungsarbeit stehen.

Es sind viele biologischen Fragen, die durch die Beringung ihrer Lösung nähergebracht oder auch erst ernstlich in Angriff genommen werden können, denn es gibt keine zweite Möglichkeit, das Schicksal von Einzelstücken aus dem der übrigen Artgenossen herauszuheben. Bei wenigen Arten, so bei *Lanius cristatus* und *Motacilla flava*, bieten die verhältnismässig auffallenden Merkmale der verschiedenen geographischen Rassen bis zu einem gewissen Grade Gelegenheit, Einzelgruppen innerhalb des Artbereichs genauer zu untersuchen, wie die Forschungen vor allem STRESEMANN'S zeigen, aber doch nur in sehr beschränktem Masse.

In erster Linie ist es die Vogelzugforschung, die Anspruch auf dieses Hilfsmittel erhebt und die schon grossen Nutzen daraus gezogen hat. Zunächst ist es die Richtung des Zugs der einzelnen Arten, die uns die Karten zeigen, zur Ergänzung der feldornithologischen Feststellungen, die uns beim Blick über weite Gebiete oft genug im Stiche lassen. Südrichtung, wie sie der Raufussbussard, *Buteo lagopus*, zeigt (Abb. 1), bedeutet für die mittleren Längen von Europa durchaus eine Ausnahme: die Zugvögel wandern hier nicht einfach nach Süden, wie der Volksmund sagt. Bei Vögeln aus dem Nordwesten Europas, aus Island, von den Britischen Inseln und Holland, kommt einfache Südwanderung allerdings häufiger vor (Abb. 10); hier sind es die Begrenzungen der Festlandmasse,

die zu diesem Wege nötigen. Die übliche Zugrichtung ist in Mittel- und Nordeuropa die südwestliche, wie viele Beispiele dartun. Ausgesprochene Westrichtung im Herbst spielt bei den Bewohnern der Ostseegebiete eine grosse Rolle. Sie ist beim Star, *Sturnus vulgaris*, sehr gut ausgeprägt (Abb. 3). Während die Brutvögel des südwestlichen Norddeutschland und aus Mitteleuropa ihren Weg im Herbst deutlich nach Südwesten nehmen, ist bei den nördlich davon im deutschen Nordseegebiet brütenden Staren der Zug geradewegs nach Westen der übliche. Dasselbe gilt im grossen ganzen für die nordostdeutschen und baltischen Stare, die dem Verlauf der Ostseeküste folgen, um in das milde Holland, England und Irland zu gelangen. Das Bild der Ost-Westrichtung herrscht auch vor, wenn wir die Gesamtheit der auf den britischen Inseln als Wintergäste aus dem Ausland nachgewiesenen Stare (und auch anderer Arten, vgl. Abb. 2) betrachten. — Nur wenige Arten halten in Mitteleuropa südöstliche Richtung ein: so der Kuckuck, *Cuculus canorus*, der Rotrückenvürger, *Lanius c. collurio*, und die Störche, *Ciconia ciconia*, Ostdeutschlands bis in das untere Elbgebiet, während deren westliche Vertreter südwestlich abwandern. Die dänischen Weissstörche wenden sich zum überwiegenden Teil südöstlich, während die Schwarzstörche, *Ciconia nigra*, aus demselben Brutgebiet in der Mehrzahl südwestlich abziehen (Abb. 6, 5): ein Beispiel, wie bei nah verwandten Arten weitgehende Verschiedenheiten sogar in der Zugrichtung vorkommen können. — Es gibt auch Vögel mit mehr nördlich gerichteter Abwanderung. Das gilt für die Lachmöwen Nordböhmens und der Oberlausitz, die grossenteils nach Nordwesten bis Nordnordwesten vor allem in das deutsche Nordseegebiet und auch nach England ziehen (Abb. 4). — Wir müssen auch kurz der Verhältnisse in Nordamerika gedenken. Hier spielt die Nord-Südrichtung eine grössere Rolle als in Europa, wie schon früher bekannt war und wie es aus geographischen Gründen einleuchtet. Das hat auch die Beringung erhärtet: so wurden Stücke von *Anas discors* in Kansas beringt und südwärts bis Südmexiko und im nächsten Jahr nördlich bis Minnesota angetroffen; *Anas acuta* der kalifornischen Küsten liessen sich längs dem Pazifik nördlich bis Alaska nachweisen. *Ardea herodias* aus Minnesota waren südlich über Iowa, Missouri, Texas bis

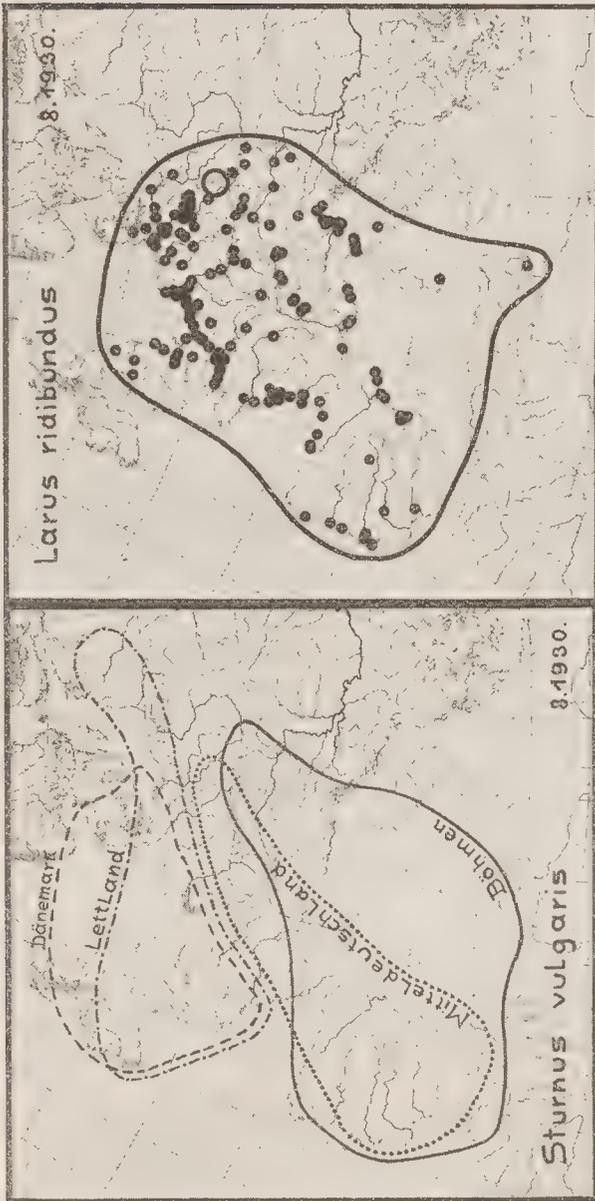


Abb. 3. Lebensräume einiger Populationen des Sturs (*Sturnus vulgaris*), die eine deutliche Zugscheide erkennen lassen.  
Abb. 4. Lebensraum der Lachmöwen (*Larus r. ridibundus*) aus Oberlausitz und Nordböhmen, mit auffallender Bevorzugung des Elbgebiets bei der Herbstwanderung; starke Ausschöpfung des Lebensraumes nach Nordwesten und Westen (im Gegensatz zu Abb. 14).

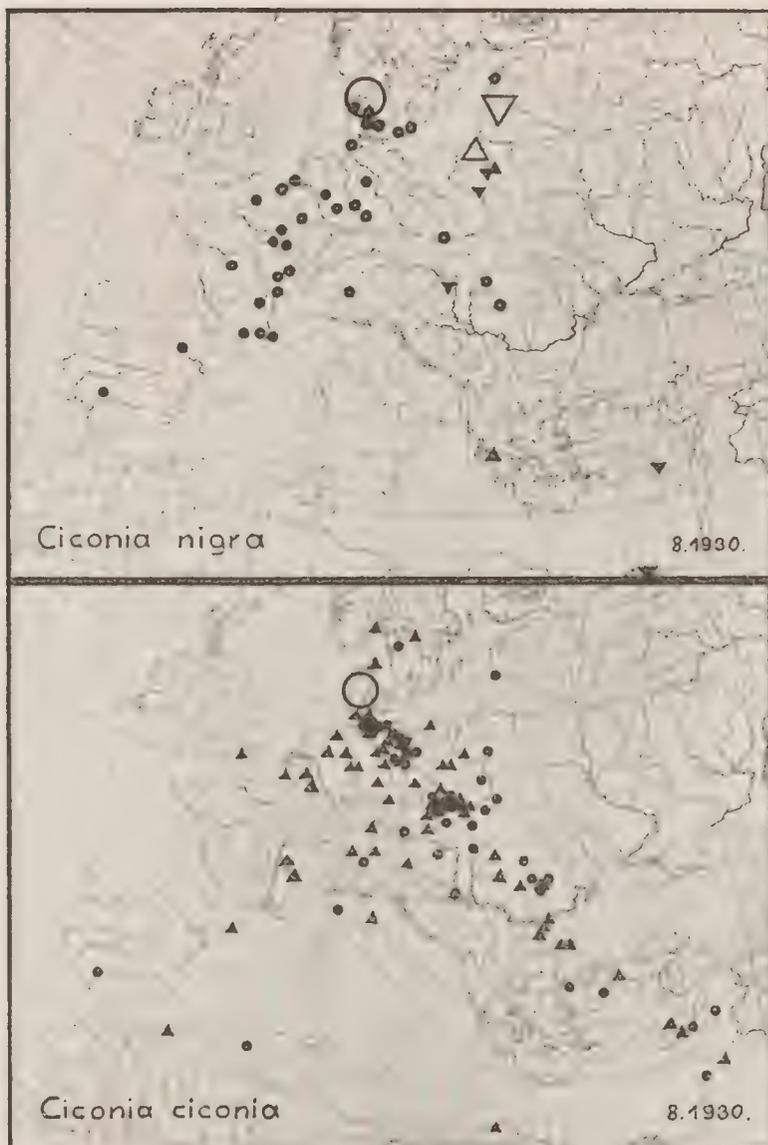


Abb. 5. Wiederfunde beringter Schwarzstörche (*Ciconia nigra*). Die jütländischen Schwarzstörche ziehen grösztenteils in südwestlicher Richtung ab. (Quellen: vor allem SKOVGAARD und VON TRANSEHE).

Abb. 6. Wiederfunde beringter dänischer Weiszstörche (*Ciconia c. ciconia*) in Europa und Asien (nach MORTENSEN und SKOVGAARD). Abzug ganz vorherrschend nach Südosten.

Abb. 5 und 6 sind Beispiele einer historisch und nicht ökologisch begründeten Artverschiedenheit.

Mexiko und Panama zu verfolgen, und die in den Oststaaten beringten *Nycticorax n. naevius* wanderten längs der Küste südlich bis südwestlich nach Florida, ja Jamaica und Haiti. Von den im südwestlichen Ontario beringten *Anas rubripes* wandten sich viele südwestlich über die Westspitze des Eriesees hinaus ins Mississippigebiet. Rein westliche Züge führten *Anas discors* aus Südcarolina nach dem Mississippital, und *Anas acuta*, beringt am Grossen Salzsee, flogen grossenteils unmittelbar westlich zur kalifornischen Küste. Auch ausgesprochen südöstliche Richtungen kommen vor, so bei der Taube *Zenaidura macroura*; die in Illinois beringten Vögel dieser Art überwinterten in den Golfstaaten von Texas bis Florida, mit Vorliebe aber in Georgia.

Manche Vogelarten, so Reiher, Sichler, Stare, zerstreuen sich bald nach der Brutzeit nach allen Richtungen der Windrose, zahlreich selbst nach Norden, und bisweilen hunderte von Kilometern weit (Abb. 7). Dieser eigentümliche, offenbar auf den Erwerb neuer Lebensräume abzielende Vorgang ist besonders bei Jungvögeln festzustellen und hat mit dem eigentlichen Zug nichts zu tun: es ist eine Art „Vorzug“, der, soviel man weiss, nach einigen Wochen in den normalen, vorwiegend südlich gerichteten Zug umschlägt. Dieses Ausschwärmen ist z.B. für das nicht ganz seltene Auftreten junger Purpurreiher, *Ardea purpurea*, in Schlesien in den Spätsommer- und Herbstmonaten verantwortlich zu machen, ferner für das wenn auch spärliche, so doch einigermassen alljährliche Vorkommen von Sichlern, *Plegadis falcinellus*, in nordischen Gebieten wie in England. Für Stare, *Sturnus vulgaris*, (von der Schweiz nach Belgien) ist dasselbe nachgewiesen, allein hier konnte dieses Nordwärtswandern ohne die Einzelkennzeichnung nicht auffallen. Wenn junge Vertreter von Stand- und Strichvögeln verhältnismässig weite Wanderungen antreten — man denke an den Nachweis eines böhmischen Schwarzspechts, *Dryocopus martius*, in Westfalen — so handelt es sich hier wahrscheinlich um den grundsätzlich gleichen Vorgang.

Die Bedeutung von Schmalfrontzug (Zugstrassenzug) und Breitfrontzug wird in den Karten der Wiederfunde beringter Vögel ebenfalls beleuchtet. Bezeichnender Zugstrassenzug kommt bei der Brandseeschwalbe,

*Sterna sandvicensis*, vor, die ihren Weg von den Brutplätzen an den Nordseeküsten nach ihrem Winterquartier in Südafrika an der atlantischen Küste entlang nimmt und dabei eine schmale Bahn einhält. Ein klassischer Zugstrassenvogel ist der Weisse Storch, *Ciconia ciconia* (Abb. 12), dessen Populationen in Mittel-

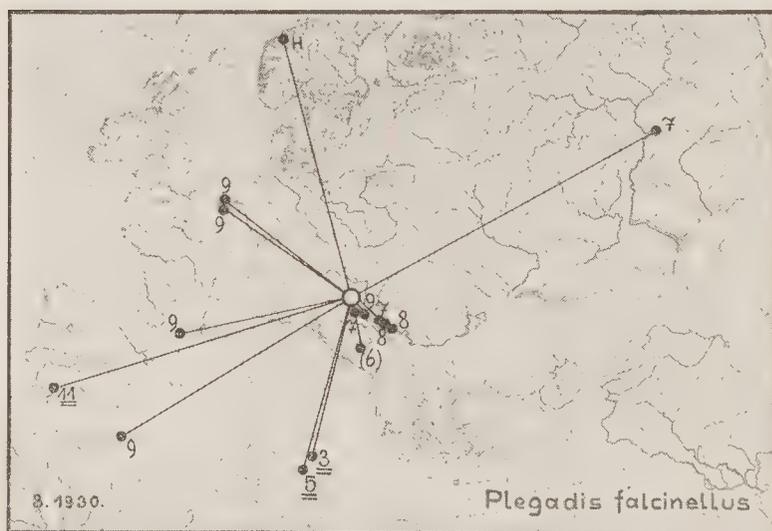


Abb. 7. Wiederrunde beringter Brauner Sichler (*Plegadis f. falcinellus*) vom Kisbalaton (nach SCHENK, ergänzt durch Meldungen im Chasseur français). Die Ziffern bezeichnen die Fundmonate (dazu H = Herbst); soweit nicht unterstrichen, fallen sie in das erste Lebensjahr. Eigenartiger „Vor-Zug“ mit teilweise nördlicher Richtung bei einer Vogelart, die im Winter bis in das tropische Afrika zieht.

europa sich ungefähr an der Weser in eine östliche mit südöstlicher und eine westliche mit südwestlicher Abwanderung trennen. Während sehr zahlreiche Funde die östliche Zugstrasse (über Kleinasien, Nilgebiet bis östliches Südafrika) deutlich genug erkennen lassen, können wir die westliche Strasse vorläufig nicht über Europa hinaus verfolgen. — Ein Vogel, bei dessen Wanderung der Ausdruck Zugstrasse früher viel gebraucht wurde, der aber mit einem Zugstrassenzug nach heutiger Fassung des Begriffs nichts zu tun hat, ist die Lachmöwe, *Larus ridibundus*. Die Karte der in Rossitten (Ost-

preussen) erbrüteten Lachmöwen lässt eine sehr grosse Zahl von Binnenlandsfunden erkennen. Sie sind durchaus nicht auf die grösseren Flüsse und Seen beschränkt, und man möchte annehmen, dass auch Querlandeinflüge vorkommen, wie sie ja durch die Feldbeobachtung nicht selten bestätigt werden. Wenn gleichwohl grössere Flüsse und Küsten den Vorzug erhalten, so bedeutet das noch keinen Schmalfrontzug. Ausschlaggebend ist die weite Zerstreuung zur Zugzeit, und diese ist bei den Rossittener Lachmöwen wirklich erstaunlich. Ein reichlicher Quadrant wird von den Zugsfunden ausgefüllt. Nun bieten die Schleswigschen Lachmöwen ein andres Bild: sie halten sich viel mehr an die Küsten, und im alpinen Seengebiet ist im Gegensatz zu dem Verhalten der Rossittener Möwen kaum ein Fund zu verzeichnen; das Binnenland wird offensichtlich gemieden. Wenn wir die Binnenlandsfunde der einzelnen Siedlungen vergleichen, so fällt auf, dass die Binnensiedlungen deren recht viele aufweisen, während die Küstensiedlungen wenigstens westlich von Pommern eine auffallende Bevorzugung der Küsten zeigen. Dies gilt für die ostpreussischen Möwen, wie oben gesagt, nicht. Damit stimmt überein, dass die Wiederfunde schweizerischer Wintergäste vorwiegend nach Nordostdeutschland weisen. Die Befunde legen nahe, dass die Vögel des Ostens sich durch Weichsel und Oder leicht von der Küste abziehen lassen, ohne in die offenbar unbeliebte Ostrichtung (Hinweis s. Abb. 4) gedrängt zu werden, sofern sie das Flussknie nicht mitmachen. Diese Stelle der Umbiegung der Weichsel und Oder scheint tatsächlich für diese Vögel Anlass zu sein, die Leitlinie aufzugeben und dem Südwestdrang zu folgen, um dann so in das Binnenland zerstreut zu werden; eine Auffassung, die allerdings noch weiterer Belege bedarf. Die Vögel des Westens dagegen scheinen Rhein und Elbe nur in geringer Zahl aufwärts zu folgen, da ihr Verlauf dem inneren Richtungstrieb doch zu sehr zuwider sein dürfte. — Vergleichen wir eine Karte dänischer Sturmmöwen, *Larus canus*, mit den Befunden an Lachmöwen, *Larus ridibundus*, derselben Gebiete (Abb. 8, 9), so tritt hier die Abneigung gegen Binnenlandsflüge noch viel deutlicher zutage. Hier eine biologische Verschiedenheit verwandter Arten, die sich also auch auf die Wahl der Leitlinien erstreckt. — Die meisten Vogelarten sind Breitfrontzügler, wie man durch viele Beispiele belegen kann

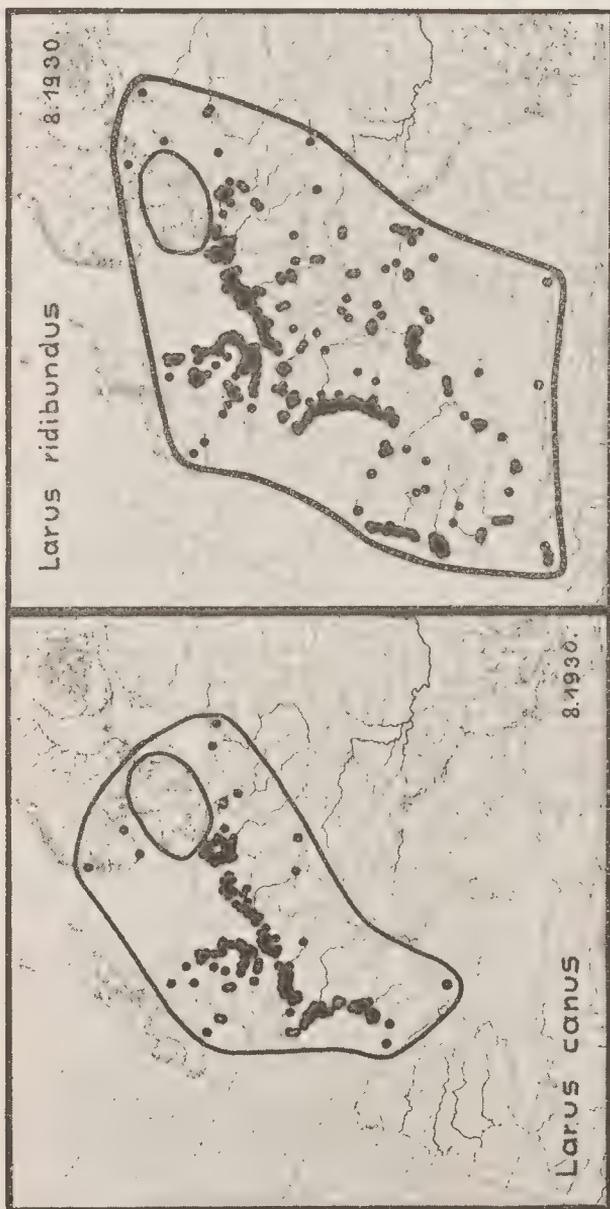


Abb. 8. Lebensgebiet der Sturmmöwen (*Larus c. canus*) aus Dänemark und Südschweden (besonders nach JÄGERSKIÖLD, MÖRTENSEN und SKOVGAARD).

Abb. 9. Lebensgebiet der Lachmöwen (*Larus r. ridibundus*) aus Schleswig, Dänemark und Südschweden (nach DROST, JÄGERSKIÖLD, LÖNNBERG, MÖRTENSEN, PEDERSEN, WEIGOLD u. a.).

Abb. 8 und 9 zeigen Artverschiedenheiten, die grotzenteils biologisch begründet sind.

(z.B. Waldschnepfe, *Scolopax rusticola*, und Nebelkrähe, *Corvus c. cornix*). Sie lassen aber auch erkennen, dass eine grundsätzliche Einteilung in Schmal- und Breitfrontzügler nicht in allen Fällen möglich ist und einen nicht den Tatsachen entsprechenden Zwang bedeuten würde.

Es sind eine Reihe wichtiger Fragen, die sich an die Verteilung der Winterquartiere knüpfen. Wohl ist man im grossen ganzen über die Winterquartiere der Vögel unterrichtet, soweit nur nach den die Art betreffenden Grenzen gefragt wird. Auch über das Verhalten geographischer Rassen weiss man einige wichtige Tatsachen; so kennt man das Verhalten der verschiedenen Rassen der Rotschwanzwürger, *Lanius cristatus* (die sich im Überwinterungsgebiet teilweise überdecken und teilweise sich auch bei der Wanderung überkreuzen) und der neuweltlichen *Passerella iliaca* (deren nördlichste Rasse das südlichste Winterquartier bezieht, während die am meisten südlich brütende Rasse ihr Gebiet auch im Winter bewohnt). Doch auch darüber ist noch längst nicht genug bekannt, und fast gar nichts über das Verhalten von Einzelpopulationen. Es ist vielleicht kein Zufall, dass britische Rauchschnepfen, *Hirundo rustica*, mehrfach bis jetzt nur im östlichen Südafrika angetroffen wurden, obwohl diese Art überall in Afrika etwa von 12° n.Br. südwärts überwintert. Ob die westeuropäischen Störche bei ihrer Wanderung über Südspanien auch bis nach dem östlichen Südafrika, dem vielbesuchten Winterquartier der östlichen Störche, gelangen, ist unbekannt und zweifelhaft. Südwestfrankreich ist ein vielbesuchtes Durchwanderungs- und Überwinterungsgebiet für gleichartige Vögel verschiedener Herkunft, so für die britischen wie mitteleuropäischen Weissstelzen, *Motacilla alba yarellii* und *alba*, für Hänflinge, *Carduelis cannabina*, Pieper, *Anthus pratensis* und *trivialis*, und Tauben, *Columba palumbus* und *oenas*, aus denselben verschiedenen Gebieten (Abb. 10). Die Britischen Inseln dienen als Winterquartier für viele Stare, *Sturnus vulgaris*, ebenso für Drosseln, *Turdus philomelos*, Schnepfen, *Scolopax rusticola*, Enten (*Anas crecca* Abb. 2) und viele andere Vögel. Gleichzeitig überwintern die artgleichen Vögel der Britischen Inseln wenigstens teilweise ebenda. So stellen diese ein bevorzugtes Winterquartier für skandinavische u.a. Waldschnepfen vor, gleichzeitig aber erweisen sich nach A. L. THOM-

SON wenigstens zwei Drittel der englischen, schottischen und irischen Waldschnepfen mehr oder weniger als Standvögel; ein weiterer Teil der nordenglischen und schottischen Schnepfen wandert nach Irland, eine geringe Zahl auch nach Südengland und nur verhältnismässig sehr wenige nach Frankreich und auf die spanische Halbinsel. Ähnliche Verhältnisse sind beim Star festgestellt, und eine weitere planmässige Untersuchung beson-

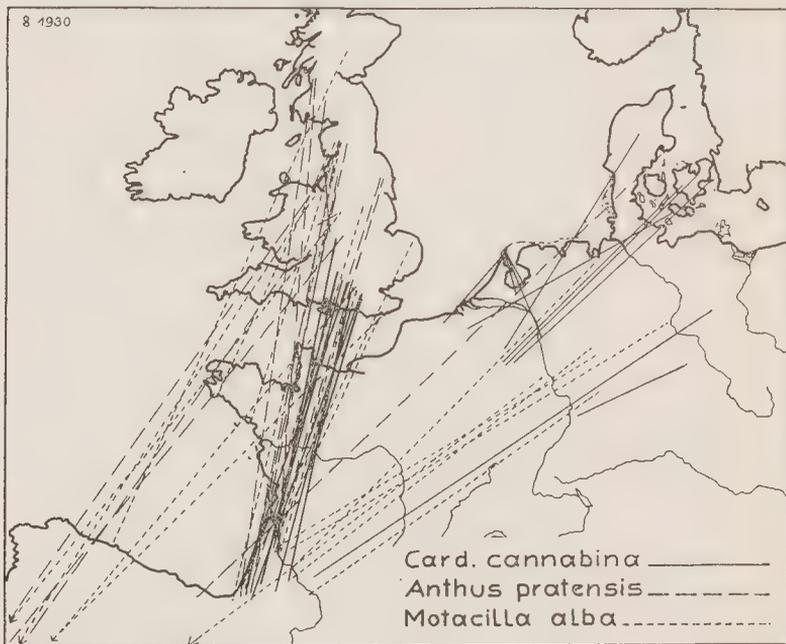


Abb. 10. Südwestfrankreich als Durchgangs- und Überwinterungsgebiet für artgleiche Vögel verschiedener Herkunft, gezeigt an Hänfling, Wiesenpieper und Bachstelze. Die Beringungsorte sind am nördlichen, die Fundorte am südlichen Ende der Linien zu denken. Es ist anzunehmen, dass auch die in Westspanien und Portugal gefundenen Vögel den Weg über Südwestfrankreich genommen haben.

ders auch in anderen Gebieten würde den Winteranteil der fremden und einheimischen Vögel (in Mitteleuropa interessiert besonders der Bussard, *Buteo buteo*, und die Stockente, *Anas platyrhyncha*) klären können.

Hier gilt es auch, auf die Befunde von Transocean-

fliegen (Abb. 11) beringter Vögel zwischen der Neuen und Alten Welt hinzuweisen; man kennt bis jetzt neun Fälle, von den neuweltlichen Funden isländischer Vögel abgesehen. Man gewinnt durch sie den Eindruck, dass Übersee Flüge zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehören, was uns auch die Beobachtungen der Überseereisenden an den auf den Schiffen rastenden Vögeln bestätigen. Zweifellos sind diese Vögel in den weitaus meisten Fällen dem Untergang geweiht, und nur wenige Landvögel, in grösserer Zahl natürlich Wasservögel, bleiben übrig. Bei der angedeuteten Gefahr und dem sicher sehr häufigen Misslingen darf man diese Flüge natürlich nicht als einen regelmässigen Austausch zwischen den beiden Festlandsmassen ansehen. Gleichwohl scheint es sich wenigstens bei einer Vogelart doch um ein regelmässiges Geschehen zu handeln; zwei Küstenseeschwalben, *Sterna paradisea*, beringt als Jungvögel in Labrador, sind nach zehn Wochen an der französischen Biscayabucht bezw. nach vier Monaten an der Küste von Natal angetroffen worden. Diese Seeschwalbe ist an der pazifischen Küste Amerikas mehrfach als Durchzügler nachgewiesen, nicht aber an der atlantischen Küste der Neuen Welt, obwohl hier nach der Lage der bekanntlich hochnordischen Brutplätze und des weit entfernten antarktischen Winterquartiers auch im Osten ein Durchzug zu erwarten ist. Nach der Annahme von AUSTIN ziehen die nordamerikanischen Küstenseeschwalben wahrscheinlich gar nicht an der neuweltlichen Küste entlang, sondern über Grönland und Island (auf welcher Strecke schon ein stärkerer Durchzug beobachtet ist) und über die europäischen Küsten nach den weit im Süden liegenden Winterherbergen. Weitere Funde werden zu entscheiden haben.

In diesem Zusammenhang erhebt sich die Frage, inwieweit die Zugvögel überhaupt ein Reiseziel haben oder wenigstens bestimmte Winterquartiere einhalten, so dass man von einem festgelegten Ziel sprechen darf; oder ob es sich im wesentlichen um einen physiologischen Ablauf handelt, dessen zeitliches Ende mit dem scheinbaren räumlichen „Ziel“ zusammenfällt, so dass je nach den äusseren Umständen (Windrichtung, bei geselligen Vögeln der Anschluss) das Winterquartier bald hier und bald dort liegen kann. Die Funde Petersburger Waldschnepfen, *Scolopax rusticola*, die nach

Südengland, nach Belgien, Südfrankreich und Istrien fallen, sprechen für die letztere Erklärung, ebenso z.B. der Fund einer in Westfrankreich als Herbstdurchzügler gefangenen Saatkrähe, *Corvus frugilegus*, im Januar des dritten Winters in Südslawien. Im Gegensatz dazu konnten die amerikanischen Ornithologen mit Hilfe ihrer Fangeinrichtungen mehrmals ein strenges Einhalten der Winterquartiere feststellen, selbst bei Arten mit weit abgelegenen Brutgebieten und ohne

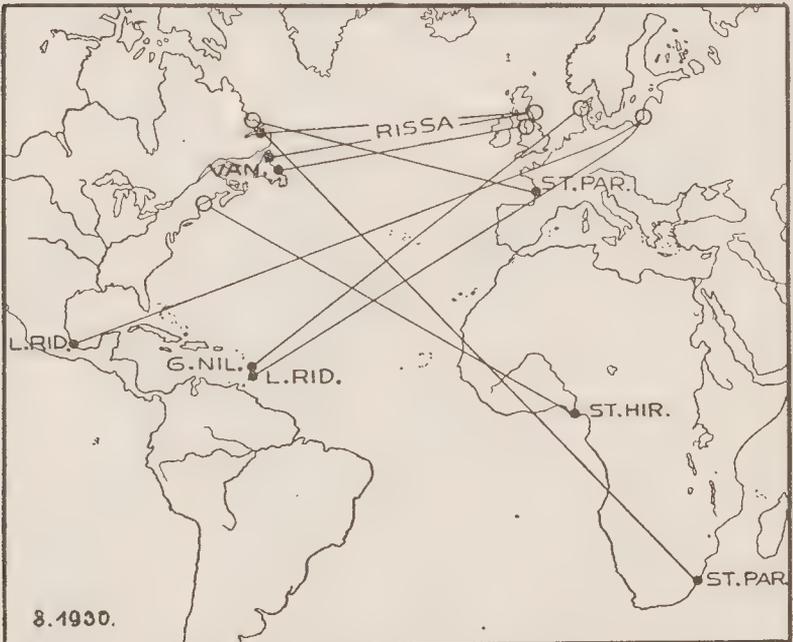


Abb. 11. Transatlantikflüge beringter Vögel: Dreizehenmöwe (*Rissa t. tridactyla*), Kiebitz (*Vanellus vanellus*), Küstenseeschwalbe (*Sterna paradisaea*), Flussseeschwalbe (*Sterna h. hirundo*), Lachmöwe (*Larus r. ridibundus*) und Lachseeschwalbe (*Gelodelichon n. nilotica*). Die Kreise bezeichnen den Ort der Beringung, die Punkte den Ort des Fundes.

Zugstrassenzug. So hat BALDWIN in Thomasville in Südgeorgia einen Weisskehlsperrling, *Zonotrichia albicollis*, in verschiedenen Überwinterungsperioden am selben Platz wiedergefangen (nämlich im März 1917, im Februar und März 1920 und März 1921) — und dies 1200 km von der Südgrenze des Brutgebiets

in den nördlichen Oststaaten entfernt. Ähnliches ist für andere Arten bekannt geworden, und man hat selbst das Wiederauftreten gleicher Flüge und Gesellschaften nachweisen können (so auch 5 Jahr hindurch für *Zonotrichia albicollis* in Thomasville). Offensichtlich verhalten sich also verschiedene Arten hinsichtlich des Einhaltens eines bestimmten Winterquartieren verschieden.

Im allgemeinen dürften die Vögel in ihr altes Geburts- und Brutrevier zurückkehren. Dafür sprechen viele Funde, so die planmässig angestellten Beobachtungen an ungarischen Schwalben. Die nordamerikanischen Beringer führen eine Liste von fast 50 Arten an, die durch eine mehr oder weniger grosse Zahl von Wiederfinden als ortstreu erwiesen sind. Dem stehen Befunde von SCHENK gegenüber, der 1926 und 1927 in Ürbö bei Budapest 510 Kiebitze, *Vanellus vanellus*, Rotschenkel, *Tringa totanus*, Uferschnepfen, *Limosa limosa*, und Seeregenpfeifer, *Charadrius alexandrinus*, beringte, davon aber 1928 trotz eifriger Wiederfänge in dem allerdings ökologisch nicht gut abgegrenzten Gebiet nur eine *Limosa* als zurückgekehrt nachweisen konnte. Ähnlich könnte das Ausfallen fast aller jung beringter Amseln, *Turdus merula*, und Kohlmeisen, *Parus major*, am Orte gedeutet werden. Ein im wesentlichen vorläufig abschliessendes Ergebnis, auf alle der Beringung zugänglichen Arten bezogen, wird uns von SCHENK 1929 vorgeführt; demnach sind 80 % Wiederfunde zur Brutzeit am Ort bezw. in der nächsten Umgebung gemacht, 10 % fallen in eine Entfernung von 10 bis 50 km, 3,5 % liegen 50 bis 100 und 6,5 % liegen über 100 km entfernt. Die Ortstreue ist im Durchschnitt demnach sehr ausgeprägt. Es ist immerhin an die Zuverlässigkeitsgrenze des Materials zu erinnern: Stare und Schwalben, die sehr viele Ortsfunde abgeben, werden am Beringungsort natürlich ganz anders nachgeprüft als abseits davon, so dass diese Zahlen sicher nicht das genaue Verhältnis wiedergeben. Bei Weissstorch (mit den Fundzahlen 16 — 34 — 16 — 33 nach obiger Anordnung) und Lachmöwe (58 — 20 — 10 — 23), deren Nachweis mehr Gelegenheitssache ist, sind die Verhältnisse anders. Hier spielen wahrscheinlich verschiedene biologische Gründe herein, so z.B. der Zeitpunkt der Fortpflanzungsreife, der bei grösseren Vögeln oft später liegt als bei Sperlingsvögeln und der gerade im Fall

von Storch und Lachmöwe dem Jungvogel ausgiebige Gelegenheit gibt, fremde Gebiete kennen zu lernen und sich an neuen Orten anzusiedeln. Gesellige Vögel werden leichter dazu verleitet,



Abb. 12. Zuggebiete der von Holland bis Ungarn beheimateten Weissen Störche (*Ciconia c. ciconia*) nach den Beringungsergebnissen bis 1929. Die Fortsetzung der westlichen Zugstrasse in Afrika und die Bedeutung der Einzelfunde westlich der ostafrikanische Storchzugstrasse ist noch nicht aufgehehlt.

fremde Gebiete zu besiedeln, als ungesellige. Ein ausgezeichnetes Beispiel bieten uns die britischen Enten, die offen-

kundig in sehr vielen Fällen von den im Osten beheimateten Wintergästen auf deren Rückzug mitgerissen werden und nun in Skandinavien, Finnland usw. als Neuansiedler auftauchen. Tatsächliche Fälle von Umsiedlungen (Abmigration A. L. THOMSON) sind nicht selten: eine Reiherente, *Nyroca fuligula*, fand sich zu einer späteren Brutzeit in Finnland, eine in Schleswig erbrütete Lachmöwe, *Larus ridibundus*, kam in späteren Jahren in einer Lachmöwensiedlung auf Ösel und eine irische Waldschnepfe, *Scolopax rusticola*, im April nach zwei Jahren in Norwegen zur Feststellung. Diese Beispiele, die sich leicht vermehren lassen, machen eine sicher nach Arten mehr oder weniger weit gehende fortlaufende Vermischung der Populationen wahrscheinlich. — Der eben berührte Verbleib der vorjährigen, noch nicht geschlechtsreifen Störche, Reiher, Möwen u.a. spät reifenden Vögel bedarf noch näherer Untersuchung. Sicher ist, dass man an den Brutsiedlungen der Lachmöwe nicht viel von unreifen Stücken bemerkt und dass davon Wiederfunde teils in der Nähe, teils aber auch oft weit entfernt vom Heimatgebiet zu machen sind. — Da alte Vögel am Brutplatz verhältnismässig selten beringt werden können, weiss man noch wenig darüber, ob sie mehr oder weniger am alten Gebiet festhalten als die jung beringten Vögel, die ja vor der Wahl ihres Brutplatzes unbekannt, von ihnen nie beflogene Wege gezogen sind. Es ist anzunehmen, dass mehrjährige Vögel eher als die Jungen dem Heimatort treu bleiben und nicht so leicht der Abwanderung verfallen.

Die Frage der Ortstreue ist gleichzeitig eine Frage des Sich-Zurechtfindens. Die hierauf bezüglichen Versuche sind ebenfalls Sache der Vogelberingung. Man muss unterscheiden zwischen Versuchen, die bei dem in Zugstimmung befindlichen Vogel vorgenommen sind, und solchen, die in andere Zeitabschnitte fallen bzw. an Nichtzugvögeln gemacht sind. Zu den letzteren Untersuchungen gehören die Brieftaubenflüge, ferner Unternehmungen wie die von WATSON und LASHLEY, die in Brutsiedlungen der Tortugasinseln an der Südspitze Floridas Seeschwalben, *Anous stolidus* und *Sterna fuliginosa*, wegfingen und in mehr oder weniger grossen Abständen beringt fliegen liessen. Es zeigte sich, dass die Seeschwalben im allgemeinen, wenn auch durchaus nicht in allen Fällen, zum Brut-

platz zurückfanden; die Zahl der Rückkehrenden wechselte und nahm mit grösserer Entfernung ab, doch kehrten auf fast 1400 km von 5 Seeschwalben zwei zurück, wenn auch erst nach 5 Tagen. Es führt zu weit, auch auf andere Versuche dieser Art einzugehen. Neue Erfahrungen an Blaukehlchen, *Luscinia svecica cyaneacula*, die kurz nach der Ankunft am Brutplatz bzw. nach beendeter Brut in entfernte Gegenden transportiert wurden und bald darauf bzw. in der nächsten Brutzeit am ursprünglichen Ort wieder eintrafen, und ähnliche Gelegenheitsbeobachtungen an Blässhuhn, *Fulica atra*, und Krickente, *Anas crecca*, deuten darauf hin, dass der Vogel weitgehend imstande ist, die beim Zug einmal aufgenommenen Wahrnehmungen zu verarbeiten und zu später gegebenenfalls wieder lebendigen Erinnerungsbildern zusammenzufügen — oder dass er eine uns durchaus unverständliche, geheimnisvolle Empfindung von der ihm gewohnten geographischen Lage besitzt und diesen Punkt mittels unbekannter Fähigkeiten aufsuchen kann. Weiterhin verdienen die in Zugstimmung vorgenommenen Versuche THIENEMANN'S über die Orientierung gesellig ziehender Vögel, und zwar des Storches, Aufmerksamkeit. Die erst nach Abzug der Alten freigelassenen jungen Versuchsstörche nahmen dieselbe Richtung wie die übrigen Störche, allein ihr Zugweg führte nicht die ziemlich schmal begrenzte Strasse über Kleinasien, sondern westlich davon über Griechenland und wahrscheinlich Kreta. Es ist also festzustellen, dass die Jungstörche einen weitgehend richtigen Richtungstrieb besitzen, dass sie aber ohne die Führung der erfahrenen Altvögel doch von der üblichen Strasse abirren. Zweifellos haben die in diesem Abschnitt angedeuteten Versuche, die erst einen Anfang darstellen, eine wichtige Zukunft.

Wir haben nun kurz über die Richtung, über die Wahl der Wege, über die Ziele und über das Einhalten dieser Zielstellen des Vogelzugs gesprochen und wollen nunmehr versuchen festzustellen, ob sich auf Grund des angesammelten Stoffes schon befriedigende Bilder des Lebensraums verschiedener Populationen entwickeln lassen. Für diese Untersuchungen ist der Einzelfund noch mehr als sonst von zweifelhaftem Wert: hier kommt es darauf an, für Vögel einer Population so viele Ergebnisse zu erhalten, dass man möglichst erschöpfende Einblicke in die Ausdehnung des gesamten Vor-

kommensgebietes erhält. Hier zeigt sich die Lückenhaftigkeit und Unvollkommenheit des bisherigen Stoffes in erhöhtem Masse: es gibt keine Vogelart, deren Funde für diese Studien als ausreichend erklärt werden könnten.

Die — als sehr sesshaft erwiesene — Silbermöwe, *Larus argentatus*, und die Lachmöwe, *Larus ridibundus*, ist am besten bekannt. Unsere Karte (Abb. 13) zeigt die Vorkommensgebiete verschiedener (nicht aller) Populationen letztgenannter Art durch Linien begrenzt, wobei allerdings abliegende Fälle von Umsiedlung (so z.B. Schleswig-Ösel) unberücksichtigt geblieben sind. Die Karte beweist ganz allgemein die westliche Lage der Lebensräume britischer und holländischer Möwen, während die ostpreussischen, finnischen und russischen Möwen entsprechend nach Osten vorragen. Eigenartig erscheint die Beschränkung der ungarischen Lachmöwen (Abb. 14) gegenüber den nahe beheimateten Böhmens und der Oberlausitz (Abb. 4), die viel weiter nach Norden und Westen ausladen als diese. Leider ist es nicht möglich, auf Karte 13 auch die Vorkommensdichte zum Ausdruck zu bringen, die, wie oben (S. 301) besprochen, bei verschiedenen Siedlungen von recht abweichender Art sein kann; es ist sehr wesentlich, ob eine hier gezogene Grenzlinie durch einen einzigen abliegenden Fall oder durch eine Häufung von Fundpunkten gestützt ist. Auffallend ist jedenfalls die sehr weitgehende Überdeckung der einzelnen Lebensräume, die dazu führt, dass z.B. Wintergäste der Schweiz aus ganz verschiedenen Gegenden stammen. Ein grundsätzlich darin ähnliches Bild liefert uns der Kiebitz, *Vanellus vanellus*, mit seinen allerdings viel weniger zahlreichen Wiederfinden. Beim Kiebitz greifen die ungarischer Vertreter weit mehr nach Nordwesten als die Lachmöwen desselben Gebiets, auch greifen sie im Gegensatz zu diesen bis nach Marokko (Abb. 15). Eigentümlicherweise fehlt zwischen dem Budapester Beringungsgebiet der Kiebitze und den Adriaküsten jeder Fund, während hier Lachmöwen nicht selten sind. Es hat den Anschein, als ob der Kiebitz von grösserer Beweglichkeit und entsprechend grösserem Lebensraum ist und dass ausserdem verschiedene ökologische Ansprüche bei diesen Abweichungen von Bedeutung sind. — Im Gegensatz zu Lachmöwe und Kiebitz zeigt der Star, *Sturnus vulgaris*, eine auffallend



Abb. 13. Lebensräume verschiedener Populationen der Lachmöwe (*Larus r. ridibundus*); sie zeigen weitgehende Überdeckung. (1 Cumberland, 2 Holland-Belgien, 3 Dänemark-Schleswig-Holstein, 4 Öland-Gotland, 5 Südfinnland-Estland-Lettland, 6 Ostpreussen, 7 Oberlausitz-Nordböhmen, 8 Bayern-Schweiz, 9 Ungarn, 10 Moskau.)

reinliche Scheidung nach Populationen, und zwar selbst im Winterquartier. Das gilt wenigstens für die Stare Böhmens und des mittleren Deutschland und des südwestlichen Norddeutschland (unter denen erstere weiter nach Osten greifen als letztere; die Schlesier vermitteln) einerseits und die Stare Lettlands, Dänemarks und der südlichen Ost- und Nordseeküsten andererseits. Jene Vögel führt ausgesprochene Südwestrichtung ins südwestliche Europa und nordwestliche Afrika, diese eine deutliche Ostrichtung bis Holland und Grossbritannien. Es leuchtet ein, dass eine Art mit so ausgesprochener Trennung der Lebensräume viel grössere Aussichten auf Bildung geographischer Rassen hat als Arten wie Lachmöwe und Kiebitz und auch Waldschnepfe, die eine dauernde Möglichkeit der Vermischung in weiten Gebieten aufweisen. Tatsächlich sind letztere da nur durch eine Form vertreten, wo der Star deren etwa zehn ausgebildet hat.

Die auf den Vogelzug bezüglichen Ergebnisse der Beringung und insbesondere die in den letztgenannten Abschnitten zusammengefassten Tatsachen lassen deutlich genug die Wichtigkeit des schrittweisen Aufbaues unserer Grundlagen erkennen. Es gilt, planmässig zu beringen und planmässig die Befunde an den einzelnen Populationen darzustellen, bevor wir uns an die Bearbeitung der Zugerscheinungen der einzelnen Art im Ganzen wagen. Wir wollen als Grundlage für die schon vor Jahren vor allem von SCHENK geforderten und in Angriff genommenen Zugsmographien der einzelnen Arten die vorangehenden Behandlung der einzelnen Lebensgemeinschaften empfehlen, wie sie zum Teil schon versucht und verwirklicht ist; aber wir stehen noch im Anfang. Es versteht sich von selbst, dass dabei die Beringungsergebnisse durch die feldornithologischen und morphologischen Befunde weitgehend ergänzt werden müssen.

Zugscheiden, wie zwischen den beiden umrissenen Lebensraumgruppen des Stars, kommen auch noch bei anderen Vogelarten vor, wenn auch wohl mit recht verschiedener Ausprägung. Für den Storch bedeutet das Gebiet der Weserlinie eine wenn auch wenig scharf eingehaltene Zugscheide. Dann erinnern wir uns, dass nach Versuchen in der indischen Provinz

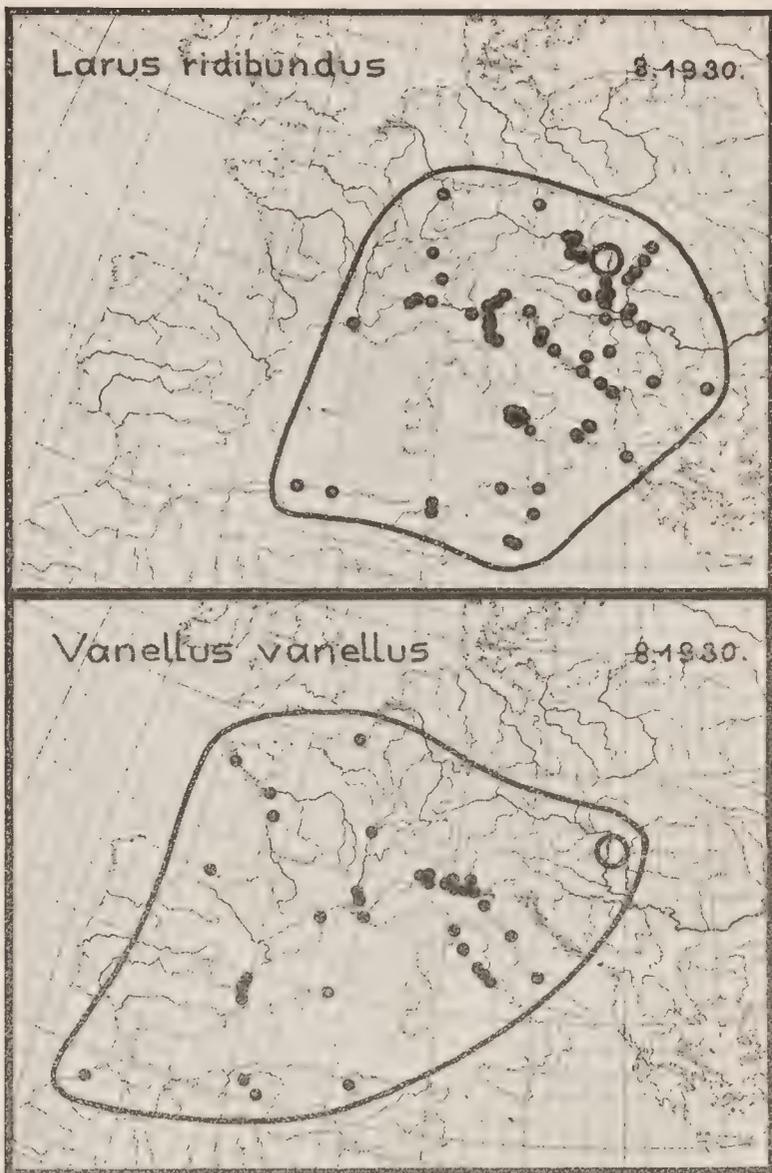


Abb. 14. Lebensraum der ungarischen Lachmöwen, der gegenüber dem der Nordböhmern und Oberlausitzer (vgl. Abb. 12) eine erhebliche Einschränkung zeigt.

Abb. 15. Lebensraum der ungarischen Kiebitze (*Vanellus vanellus*). Der Kiebitz erscheint mehr wanderlustig als die Lachmöwe aus demselben Gebiet (Abb. 14).

Dhar in vier Fällen überwinterte Enten zur Brutzeit ziemlich genau nördlich in Sibirien angetroffen wurden, während aus den unmittelbar westlich angrenzenden Gebieten die Enten wenigstens in einigen nachgewiesenen Fällen ausgesprochen westlich abwanderten. Möglicherweise befinden wir uns also in Westsibirien im Gebiet einer Zugscheide, über die freilich noch recht geringe Nachweise vorliegen. Klarer und besser belegt sind die Verhältnisse in den Vereinigten Staaten; hier wurden einerseits im Gebiet von Ontario und Illinois und andererseits in den Weststaaten, besonders am Grossen Salzsee, mehrere tausend Durchzugsenten beringt, von denen hunderte von Wiederfunde vorliegen. Es ist höchst beachtlich, dass die Vögel der westlichen Gebiete von denen der Oststaaten im allgemeinen ziemlich getrennt bleiben. Die Trennungslinie zwischen den beiden Gebieten ist etwa der 100. Meridian, der gleichzeitig die Scheide zwischen dem feuchten Osten und dem trockenen Westen von Nordamerika darstellt (Abb. 16). Es versteht sich von selbst, dass solche Gliederungen der Vorkommensgebiete grosses tiergeographisches Interesse haben.

Eine zweite Forschungsrichtung der Vogelkunde zieht aus der Einzelkennzeichnung grössten Nutzen, nämlich die *Ökologie*, also derjenige Forschungszweig, der die Beziehungen des Tieres zu seiner Umwelt untersucht. Mit dieser Umwelt ist nicht nur der bewohnte Raum und dessen Beschaffenheit, also auch seine Pflanzenwelt und Tierwelt im allgemeinen gemeint, sondern auch die Artgenossen rechnen hierzu. Wir wenden uns zunächst der Frage nach dem *Umfang des Brutgebiets* des Einzelpaares zu, die natürlich je nach der Art ganz verschiedene Antwort finden wird. Wir beschränken uns auf das, was die Vogelberingung beigebracht hat, und hier können wir eigentlich nur die Untersuchungen von BURKITT über die Brutareale von etwa 30 und später mehr freilebenden Rotkehlchen, *Erithacus rubecula*, in Irland anführen. Jedes Rotkehlchenpaar behauptet ein bestimmtes Gebiet und verteidigt dieses gegen Eindringlinge. Die Ausmasse wechseln je nach dem Grade der Deckung und betragen im Durchschnitt etwa  $1\frac{1}{2}$  acres, also rund 6000 qm oder eine Quadratfläche von etwa 80 m Seitenlänge. Während die Männchen ihr Gebiet im allgemeinen das ganze Jahr hindurch und auch von Jahr zu Jahr halten, sondern sich die Weibchen etwa bei Schluss der Mauser

ab, um das Brutterritorium der Männchen zu verlassen. Oft wird von diesen Weibchen dann ein Areal in der Nähe bezogen oder sogar in dem Brutgebiet selbst, falls da eine Lücke entstanden ist. Später, im neuen Jahr, scheint eine neue Bewegung unter den Weibchen einzusetzen. Die Jungvögel streifen zunächst ohne Bedürfnis nach eigenem Gebiet umher und erwerben sich

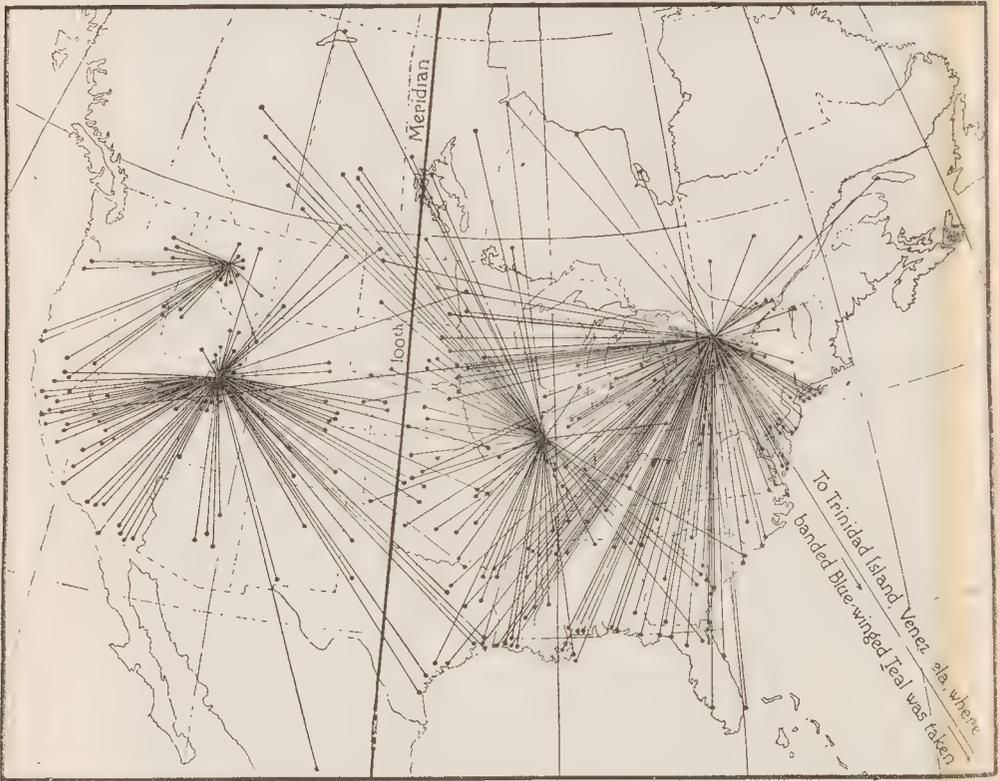


Abb. 16. Das Gebiet des 100. Längegrades als Zugscheide zwischen den im Osten und Westen Nordamerikas beringten Enten verschiedener Arten, nach E. W. NELSON, Bird Banding, the telltale of migratory flight; Nat. Geogr. Mag. Washington, Jan. 1927.

erst allmählich ihr eigenes Territorium. Wir führen ferner Beobachtungen an einem Zugbrutvogel aus dem Staate Maine an, Vertreter der Waldsänger, *Dendroica*, von dem SAUNDERS berichtet, dass die Männchen den ganzen Sommer und die

Mauserzeit hindurch am Brutplatz verweilen und diesen als letzte ihrer Art verlassen, während Weibchen und Junge schon im Juli wegwandern. Es braucht wohl nicht betont zu werden, dass diese Siedlungsverhältnisse bei Vertretern verschiedener Arten und vor allem Familien sehr abweichen; besonders Kolonienbrüter werden stets ihre besonderen Regeln haben.

Über die Beziehung des Vogels zu seinen Artgenossen, also besonders die Dauer und Art der gegenseitigen Verbindung der Geschlechter, erfahren wir wieder besonders seitens der amerikanischen Beringer wichtige Tatsachen. PRENTISS BALDWIN hat planmässige genealogische Studien an *Troglodytes aedon* gemacht und bei diesem zweimal jährlich brütenden Vogel nachgewiesen, dass die Gatten in vielen Fällen nicht nur jährlich, sondern selbst innerhalb eines Jahres von einer Brut zur andern wechseln, ohne dass ein zwingender Grund ersichtlich wäre. Es kommt so beispielsweise vor, dass ein und derselbe Vogel in zwei Jahren mit drei Gatten vier Bruten bzw. 27 Junge zeitigt. Die Gattentreue ist also wenigstens bei den Kleinvögeln durchaus nicht allgemeine Regel; vielfach dürfte die Ortstreue, also die Rückkehr zum gleichen Nestplatz, Anlass zu einer scheinbaren Gattentreue sein. Weitere Untersuchungen ergaben in vielen Fällen Zusammenhalten der Gatten auch für die zweite Jahresbrut, und man hat auch Ehen von mehreren Jahren Dauer nachgewiesen, so z.B. ein vierjähriges gemeinsames Brüten des Mauerseglers, *Apus apus*.

Die Kennzeichnung durch den Ring erlaubt auch, noch weitere Einzelheiten aus der Fortpflanzungsbiologie nachzuprüfen; man kann z.B. wie SCHENK nachweisen, dass beim Kiebitz das Männchen sich offenbar sehr wenig oder kaum an der Brut beteiligt, im Gegensatz zu anderen *Limicolen*, wo bekanntlich auch das umgekehrte Verhalten festgestellt ist. Ferner weiss man durch Nachprüfung beringter Elternvögel, dass der Segler, *Apus apus*, bis zu drei Gelege im Jahr macht, wenn die ersten abhanden gekommen sind oder wenn die Jungen entfernt werden. Die Eigenart mancher Vögel, mit dem Nestbau für die zweite Brut zu beginnen, solange die erste kaum oder noch nicht flügte ist, und andere nur durch das Verhalten des Einzelvogels nachweisbare Besonderheiten der Lebensweise können ebenfalls durch Beringung leichter und einwandfreier untersucht werden als durch blosse Beobachtung.

Endlich erfahren wir durch die Beringung Genaueres über die Lebensdauer des freilebenden Vogels — sofern im Falle höheren Alters der Ring den Angriffen der Aussenwelt noch standhält, was man von den üblichen Aluminium- bzw. Aluminiumlegierungsringen nicht ohne weiteres sagen darf. Wir haben also nicht ohne weiteres Aussicht, auch das Höchstalter zu erfahren. Als Höchstalter sind bis jetzt 20 Jahre bekannt, für eine englische Lachmöwe, *Larus ridibundus*. Dann folgt ein Steinadler, *Aquila chrysaetus*, von 19 Jahren in Estland, eine Uferschnepfe, *Limosa limosa*, von 17, ein Purpurreiher, *Ardea purpurea*, von 16 Jahren. Ein Fischreiher, *Ardea cinerea*, erreichte  $15\frac{3}{4}$  Jahre. Tafelente, *Nyroca ferina*, und Kormorane, *Phalacrocorax carbo* und *aristotelis*, wurden 14 Jahre alt. Für Segler, *Apus apus*, und Amsel, *Turdus merula*, sind zehn Jahre nachgewiesen. Wichtiger als die Kenntnis dieser Höchstwerte ist ein Einblick in die Zusammensetzung der Bestände nach Altersklassen. Nach A. L. THOMSON haben 95 % aller auf den Britischen Inseln erlegten Waldschnepfen, *Scolopax rusticola*, das vierte Lebensjahr nicht überschritten; nur 5 % der Ringfunde fallen in ältere Jahrgänge, unter denen Vögel von bis zu  $12\frac{1}{2}$  Jahren vorkommen. Nach E. C. HOFFMANN verteilen sich die Vernichtungsziffern der jung beringten *Cyanocitta cristata* wie folgt: 28 % erreichen ein Jahr, 9 % zwei Jahre, 6 % drei Jahre und 3 % vier Jahre; die meisten Vögel gehen also schon im ersten Lebensjahr zugrunde. Diese Feststellungen sind deshalb von Wert, weil die Zahl der erreichten Jahre und die Zahl der Bruten naturgemäss in einem bestimmten Verhältnis zur Zahl der Jungvögel stehen müssen, wenn der Artbestand erhalten bleiben soll.

Die Gefiederentwicklung der Vögel kann durch die Beringung im Falle planmässiger fortlaufender Wiederfänge genau studiert werden. Dafür hat z.B. MAGEE an Hand zahlreicher Fänge von *Erythrurus purpureus* wichtige Feststellungen gemacht. Er konnte den Wechsel des Gefieders vom Jugendkleid bis zum vierjährigen Vogel genau untersuchen, um nachzuweisen, dass die meisten, wenn nicht alle Männchen ihr volles Karminrot erst nach zwei Jahren erhalten, und auch dann stehen sie in der Pracht noch hinter den mehrjährigen alten Männchen zurück. Ganz ähnliche Untersuchungen werden an *Erythrurus m. frontalis*, *Zonotrichia l. gambeli*, *Junco hyemalis* und *Astra-*

*galinus tristis* unternommen, und sie würden auch bei europäischen Vogelarten (*Muscicapa hypoleucos*, *Erythrinus erythrinus*) sehr willkommen sein.

Dieser Versuch eines knappen Querschnitts hat sich absichtlich auf diejenigen Fragen beschränkt, die unmittelbar von der Anwendung des Ringes abhängig sind. Ausserdem erwachsen uns durch die Vogelberingung noch weitere Vorteile, wie sie eben der laufende Fang von Vögeln und das regelmässige Aufsuchen von Nistplätzen usw. mit sich bringen, so dass tatsächlich noch weitere Ergebnisse anzuführen wären. Trotz der grossen Lückenhaftigkeit unserer Kenntnisse sind es doch reiche Früchte, die die Arbeit der Bahnbrecher des Beringungsverfahrens getragen hat — und vor allem in der Zukunft tragen wird.

Anmerkung: Die Abbildungen sind grösstenteils nach dem Atlas der Vogelzugs nach den Beringungsergebnissen bei paläarktischen Vögeln von E. SCHÜZ und H. WEIGOLD (1931) zusammengestellt.

LES BAGUAGES DE FREUX (*CORVUS  
FRUGILEGUS* LINNE) DU SERVICE DES  
VERTÉBRÉS, DU CENTRE NATIONAL DE  
RECHERCHES AGRONOMIQUES DE VER-  
SAILLES, ET LEURS PREMIERS RÉSULTATS

par A. Chappellier, directeur du Service des Vertébrés.

Pour ses recherches sur le rôle agricole du Freux, le Service des Vertébrés bague  
des Freux pousins, nés en France,  
des Freux d'immigration, présumés nés à l'étranger et capturés à l'automne, au moment où ils pénètrent en France, pour y passer l'hiver.

Pousins.

Les colonies de Freux — les corbeautières — n'existent en France, au moins d'une façon certaine, que sur le tiers environ des départements, et dans cette partie nord du Pays, que l'on qualifie assez souvent, d'une façon satisfaisante, en disant qu'elle est située „au nord de la Loire”; c'est-à-dire que sa limite sud est une ligne courbe qui va de l'embouchure du fleuve, jusqu'à Bâle, en passant par Orléans.

Jusqu'à fin 1928, ont été bagués 1445 pousins de Freux; il a été enregistré jusqu'ici 27 reprises.

Freux de migration.

Un seul poste de capture a fonctionné: il est situé dans le département du Doubs, au nord-est de Besançon, au village de Rang, non loin de la frontière suisse.

Jusqu'à fin 1928, ont été bagués 696 Freux de migration; il a été enregistré 22 reprises.

Dans les Annales des Epiphyties <sup>1)</sup>, j'ai examiné les premiers résultats fournis par les baguages de Freux; je reprends ici quelques détails en les complétant par des faits nouveaux et en les examinant à un point de vue ornithologique plutôt que dans leurs conséquences agricoles.

<sup>1)</sup> No. 1 et 2. Janvier-avril 1929.

Poussins. — Trois mois seulement n'ont pas donné de reprises de Freux bagués poussins; ce sont septembre, octobre et novembre, c'est-à-dire justement les mois d'automne, époque de pleine migration.

Si l'on s'en tenait à cette constatation, on serait tenté d'admettre que les Freux nés dans nos corbeautières quittent la France avant l'hiver. Mais, des reprises de ces mêmes Oiseaux ont eu lieu en décembre, janvier et février. Par suite, l'absence de capture depuis septembre jusqu'à décembre tient seulement à une coïncidence fortuite et l'avenir doit certainement fournir des reprises effectuées, en France, à cette époque de l'année. <sup>2)</sup>).

Comme, d'autre part, aucun Freux bagué n'a été repris hors de nos frontières, on peut conclure des résultats obtenus *jusqu'ici* que les Freux qui nichent en France y sont sédentaires. Ils s'éloignent peu de leur lieu de naissance et limiteraient leurs déplacements à la zone à corbeautière, telle que je l'ai définie plus haut: en effet, *jusqu'ici* un seul des poussins bagués a franchi la Loire, tous les autres ont été capturés au nord de ce fleuve.

Une question m'a souvent été posée par les propriétaires de corbeautières: ils constatent que, lorsque les derniers jeunes ont quitté le nid, environ vers la deuxième quinzaine de juin, tous les Freux disparaissent. La corbeautière se vide et les Oiseaux ne réapparaissent qu'à l'automne (si la corbeautière est, en même temps un „dortoir”) ou même seulement au printemps suivant, lorsque les couples viennent réoccuper les nids:

où vont les Freux pendant leur absence?

La réponse nous est donnée par l'„écart” entre le lieu de baguage et celui de la reprise

Mois de la reprise	Ecart
Juin .....	8k. — 12k. — 22k. — 24k.
Juillet .....	11k. — 12k. — 17k. — 24k.
Aout .....	14k.
Décembre .....	0k. — 65k. — 210k.
Janvier .....	10k. — 17k. — 32k. — 119k.
Février .....	37k.

<sup>2)</sup> Cette supposition vient d'être confirmée par deux Freux repris en octobre et novembre 1930.

On voit que si, en général, les Oiseaux ne s'éloignent pas trop de leur corbeautière, ils s'en écartent, cependant, assez pour échapper à l'observateur qui habite dans le voisinage des nids.

Le Freux repris en janvier à 119 k. de son lieu de naissance avait volé vers l'ouest; il n'a donc pas quitté la zone à corbeautières. C'est la direction qu'ont suivie tous les poussins qui ont été repris le plus loin du nid.

**Freux de migration.** — Toutes les reprises faites sur le territoire français ont eu lieu „au dessous de la Loire”.

Il semble donc qu'il y ait une délimitation bien tranchée entre Freux de corbeautières et Freux de migration.

En tout cas, jusqu'ici, aucun des Freux de migration, bagués à Rang, n'a été repris dans la zone à corbeautières. Par conséquent, les Freux de corbeautière n'auraient aucun lien avec les Freux de migration et ces derniers ne resteraient jamais en France, pour y nicher. Ceci aurait une grande importance pratique, puisque la masse de nos Freux de corbeautière, ne recevant pas des apports de l'extérieur, il serait très facile d'en réduire le nombre au total voulu, par des destructions opérées en corbeautières.

S'il y avait une véritable cloison étanche entre Freux de corbeautière et Freux d'immigration, on se trouverait en présence de deux véritables „races” de Freux, l'une autochtone et sédentaire et l'autre migratrice et seulement hôte d'hiver en France.

Cette distinction paraît valable, si l'on considère les Freux qui franchissent la frontière française à la hauteur de la trouée de Belfort.

Il doit entrer en France des Freux passant en d'autres points frontière — entre la mer du nord et Bâle; ces Freux sont ceux que l'on trouve en hiver dans nos régions du centre et du nord. Le Service des Vertébrés recherche les endroits où ils franchissent nos limites territoriales, afin d'y installer d'autres postes de baguage.

Si les futurs baguages venaient confirmer les résultats fournis par le poste de Rang, nous ferions un grand pas de plus vers la certitude.

En attendant, enregistrons ce fait que trois Freux de Rang, repris à l'étranger, sont venus apporter un commencement d'indication sur la provenance des Freux d'immigration:

une reprise près de la frontière Yougoslave  
deux reprises dans l'Allemagne sud

La zone de nidification s'étendrait donc depuis la région de Moscou, en Russie, jusque vers la Roumaine et la Bulgarie.

Les trois reprises à l'étranger sont les suivantes:

numéro de baguage	date de baguage	date de reprise
513	5 nov. 1925	24 janv. 1928
345	12 nov. 1926	26 décemb. 1928
2744 <sup>3)</sup>	2 nov. 1928	13 févr. 1929

Une chose est très frappante: c'est l'époque de la reprise:

Décembre                      Janvier                      Février

Ces mois sont précisément ceux pendant lesquels les Freux immigrants séjournent sur le sol français.

Nous savons que les conditions atmosphériques peuvent influencer sur la durée et l'importance de ce séjour; nous savons que la migration s'étend et dure plus ou moins suivant que le froid est vif ou l'hiver doux. Mais, dans le cas présent, on constate quelque chose de plus.

En 1928 et 1929, années de reprise des trois Freux précédents, l'immigration a été normale à Rang, les baguages s'y sont effectués de façon ordinaire. Aucune raison n'apparaît, qui puisse justifier l'absence en hiver des trois Freux repris loin de France.

Faut-il en conclure que la migration n'est pas quelque chose d'absolument automatique, et qu'après avoir subi l'„instinct migrateur", des Oiseaux peuvent s'y soustraire par la suite?

D'autres reprises de même genre seront nécessaires pour préciser ce point; mais les premiers résultats obtenus montrent encore tout ce qu'on peut attendre du baguage pour l'étude du comportement des Oiseaux.

---

<sup>3)</sup> Pour cette bague, les renseignements détaillés n'ont pu être obtenus, la reprise paraît cependant bien certaine. Un autre Freux de Rang vient d'être repris en Pologne, près de Lublin.

# ÜBER DIE ORGANISATION EINES STATIONSNETZES ZUR BEOBACHTUNG DES VOGELZUGES IM GEBIET DER NORDSEE

von Dr. Rudolf Drost.

Schon oft sind für grössere oder kleinere Gebiete Beobachtungsnetze gebildet worden, auf die einzugehen hier zu weit führen würde. In diesem Fall handelt es sich nicht um ein zusammenhängendes Landgebiet; hier ist die Einheitlichkeit gegeben durch das Wasser, die Nordsee. Auch kommt hier nicht Besiedlung oder Verschwinden der Vögel in Frage. Die Feststellungen sollen vornehmlich den direkten Zugerscheinungen gelten. Wesentlich ist auch die Gleichzeitigkeit der Beobachtungen. Ganz allgemein sind die Beobachtungen des Vogelzuges in einem Gebiet wie dem der Nordsee von besonderem Interesse, weil sie dazu dienen können, unsere Kenntnisse des Fluges übers Meer zu mehren und weil sie beitragen können zu der Beantwortung von Fragen wie: welche Arten wandern auf schmalen Wegen, welche lassen sich vorwiegend von Leitlinien beeinflussen und welche nicht, bzw. unter welchen Wetterverhältnissen. Im besonderen gilt es zu ermitteln, wie speziell im Nordseegebiet der Zug verläuft, wo das Meer überflogen wird, wo vorwiegend beflogene Zuglinien sind, wo kein Zug stattfindet. Die Beobachtung der Zugrichtungen hat hier besonderes Interesse, weiter u.a. die genaue Uhrzeit und Angaben über Wind und Sichtverhältnisse. Wertvoll sind alle Angaben, die mit der Wanderung bei Nacht zusammenhängen. Hierzu rechnen nicht nur direkte Zugsbeobachtungen bei Nacht mit Auge und Ohr, auch alle Daten (genaue Uhrzeit von Durchzug oder Ankunft) über den Tageszug von als Nachtwanderer bekannten Arten. Für ganz besonders wichtig halte ich Beobachtungen über die Uhrzeit des Abzuges, des Aufbruches, die vorwiegend in der Abend- und Morgendämmerung zu machen sind. Ich darf hierbei auf meine Ausführungen „Über den Einfluss des Lichtes auf den Vogelzug, insbesondere auf die Tagesaufbruchzeit“ (vgl. p. 340) verweisen. Für solcherlei Beobachtungen sind die Meeresküsten und Inseln sehr geeignet. Hat man doch hier

meist einen grösseren Überblick über das Gelände, ein freieres Gesichtsfeld. Besonders kommt hier aber die sammelnde und stauende Wirkung der Küsten in Frage, die gerade Aufbruchbeobachtungen erleichtert.

In dem „Aufruf zur Schaffung eines internationalen Stationsnetzes zur Beobachtung des Vogelzuges an allen Küsten der Nordsee,“ der im Januar dieses Jahres in „Der Vogelzug“ veröffentlicht und dankenswerterweise in anderen Ländern verbreitet wurde, ist noch auf weitere Einzelheiten eingegangen.

Auf den Aufruf hin haben sich erfreulicherweise eine Anzahl Ornithologen zur Mitarbeit gemeldet, vor allem aus Holland, England u. Schottland. Diese wollen an folgenden Punkten beobachten: Rottum, Texel, Umgegend von Den Haag, Küste von Norfolk, von Cley bis Weybourne, an der Küste von Yorkshire, Mündung des Tee, auf den Orkneys oder auf Fair Isle, vielleicht auf Isle of May. Es steht jedenfalls soviel fest, dass das Zustandekommen des Beobachternetzes so gut wie gesichert ist. Es ist aber sehr zu hoffen, dass wir noch mehr Mitarbeiter bekommen, vor allem aber von den nordöstlichen und nördlichen Küsten der Nordsee, und ich gestatte mir, hier noch einmal herzlichst um Mitarbeit zu bitten. In der Deutschen Bucht bemüht sich die Vogelwarte Helgoland, möglichst viele Beobachter zu gewinnen. Grosser Wert ist auch auf die Beobachtung auf Leuchtfeuern, besonders auf Feuerschiffen, zu legen. Alle deutschen Leuchtfeuer der Nordsee sind zur Mitarbeit aufgefordert. Die auf holländischen Leuchtfeuern gemachten Beobachtungen sollen dankenswerterweise durch Herrn HAVERSCHMIDT - Utrecht zur Verfügung gestellt werden. — Sollten sich über das Gebiet der Nordsee hinaus noch Ornithologen finden, die sich für die gemeinsame Beobachtung interessieren, so wird das nur willkommen sein. Je weiter sich das Netz erstreckt, je mehr Stationen es umfasst, um so interessanter und wichtiger sind die Resultate. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass wahrscheinlich auch das ebenfalls in dem „Aufruf“ erwähnte Beobachternetz im Innern Deutschlands zustande kommen wird. Hierfür liegen bereits eine ganze Anzahl Anmeldungen vor.

Ein Erfolg der ganzen Aktion ist natürlich erst dann gegeben, wenn die Beobachtungsdaten nicht nur gesammelt, sondern auch in absehbarer Zeit verarbeitet werden. Voraussetzung hierfür ist ein einheitliches Schema zum Eintragen der Beobachtungen für

alle Mitarbeiter. Ich lege hier den Entwurf eines solchen Schemas vor. Es enthält folgende Rubriken: Datum, Uhrzeit, Vogelart, Zugverband, Zahl der Vögel, Zugrichtung (Kompass) der Ankunft und des Abzuges, Höhe, Windrichtung, Windstärke, Sicht, Bemerkungen.

Als Zeit für die Beobachtungen kommt der September und Oktober dieses Jahres in Frage, vor allem wohl der Zeitraum von Mitte September bis Mitte Oktober. Alle Einzelheiten, auch die spätere Verarbeitung werden am besten wohl nachher besprochen. Ich möchte vorschlagen, dass die Interessenten und Mitarbeiter sich zu einer Sonderbesprechung hierüber vereinigen.

Fraglos ist das Zustandekommen dieses internationalen Beobachternetzes, vielleicht — oder hoffentlich — als Vorläufer eines grösseren, sehr zu begrüßen. Besonders wünschenswert wäre es jedoch, wenn sich aus diesem ersten Versuch eine Art Arbeitsgemeinschaft entwickelte, die es ermöglichte, die Beobachtungen nötigenfalls auch evtl. zu anderer Jahreszeit, zu wiederholen.

Schliessen möchte ich mit der besonderen Bitte, den Plan des Internationalen Beobachternetzes zu befürworten und sein Zustandekommen soweit wie möglich zu fördern.

## DIE ZUGWEGE DES WEISSEN STORCHS UND DES SCHWARZSTORCHS

von Fr. von Lucanus, Berlin.

Das dankbarste Objekt für die Vogelberingung ist der Weisse Storch, da die Jungen infolge der domestizierenden Lebensweise der Störche ohne Schwierigkeit in grosser Anzahl beringt werden können. So wird seit Einführung der Vogelberingung zur Erforschung des Vogelzuges in Deutschland, Holland, Schweden, Dänemark, Finnland und Russland alljährlich eine grosse Anzahl nestjunger Störche beringt. Dank dieser umfangreichen Storchberingung sind wir über die Zugverhältnisse des Weissen Storchs heute sehr genau unterrichtet. Aus den Fundorten der erbeuteten Ringstörche geht hervor, dass *Ciconia ciconia* seine afrikanische Winterherberge nicht auf dem kürzesten Wege über das Mittelmeer erreicht, sondern beträchtliche Umwege macht. Die Störche aus dem mittleren und östlichen Europa ziehen im Herbst über den Balkan, Kleinasien, Syrien, Palästina und den Sueskanal nach Afrika, die westeuropäischen Brutvögel dagegen über Frankreich, Spanien und Gibraltar. Die Scheide zwischen beiden Zuggebieten bildet ungefähr die Weser und eine nach Norden und Süden über dies Flussgebiet verlaufende Linie. Die Störche aus dem Grenzgebiet ziehen nach beiden Richtungen fort, wie es z.B. für die dänischen Störche gilt. Die beiden Zugwege des Weissen Storchs, die im wahren Sinne des Wortes Zugstrassen sind, zeichnen sich besonders dadurch aus, dass sie das Mittelmeer umgehen. Es sind ausgesprochene Landwege, denn die zu überwindenden Meeresteile werden auf den schmalsten Meeresengen, nämlich Gibraltar und Sueskanal, überflogen. Man darf also vermuten, dass der Weisse Storch vielleicht eine Abneigung hat, weite Meeresstrecken, wie das Mittelmeer, zu überfliegen.

Nach den bisherigen Ergebnissen des Ringversuches scheint Italien als Zugweg für *Ciconia ciconia* nicht in Betracht zu kommen, denn unter den vielen Hundert erbeuteten Ringstörchen wurde bisher nur ein Vogel, der nestjung in Ostpreussen

beringt war, in Italien aufgefunden. Ferner wurde ein dänischer Storch auf dem Herbstzuge in Landeck in Tirol erlegt. Dieser weit nach Süden vorgeschobene Fundort deutet wohl auch auf eine südliche nach Italien und dem Mittelmeer führende Flugrichtung hin. Diese beiden Fälle stehen jedoch ganz vereinzelt da. Infolgedessen kann man aus ihnen nicht den Schluss ziehen, dass neben den Storchzugstrassen über den Sueskanal und Gibraltar auch ein regelmässiger Storchzug über Italien und das Mittelmeer stattfindet. Es liegt zwar noch eine weitere Meldung über einen in Italien erbeuteten Ringstorch vor, die aber für unsere Frage nach den Zugwegen des Weissen Storches nicht von Bedeutung ist, da es sich um einen Gefangenschaftsstorch handelt, der in Spätherbst, nachdem die freilebenden Störche längst fortgezogen waren, seinem Besitzer in Österreich entfloh. Sein Flug nach Italien zeigt, dass er ohne Führung seiner Artgenossen die typische Storchzugstrasse über Kleinasien und Palästina nicht gefunden hatte, woraus hervorgeht, dass bei den gesellig ziehenden Vögeln, wie den Störchen, die Kenntnis der Zugwege durch Tradition erfolgt, indem die alten, erfahrenen Vögel die Jungen auf der Wanderung leiten. Andererseits zeigt uns aber dieser Fall, dass der auf sich allein angewiesene Storch nicht planlos umherirrte, sondern eine durchaus zweckmässige, südliche Richtung einschlug, die der geographischen Lage der afrikanischen Winterherberge entsprach und ihm die Gewähr gab, in eine zum Überwintern geeignete, wärmere Zone, wie es das Mittelmeergebiet ist, zu gelangen. Welche Ursachen den Storch veranlassten, nach Süden zu ziehen, lässt sich schwer sagen. Vielleicht war es ein angeborenes Gefühl für die südliche Himmelsrichtung, vielleicht gaben meteorologische Einwirkungen die Veranlassung. Ich möchte das Erstere annehmen, weil nach meinen Erfahrungen der Vogelzug im allgemeinen nur wenig von der Witterung abhängig ist.

In Betreff der Zugwege des Weissen Storches über den Sueskanal und über Gibraltar liegt die Frage sehr nahe, wann und wie hat sich diese Gewohnheit herausgebildet? Für die Beantwortung dieser Frage sind die Hinweise in der älteren Literatur über den Storchzug von grosser Bedeutung. Das Journal für Ornithologie enthält in den Jahrgängen 1857, 1858 und 1860 die Mitteilung, dass bei einem starken Sturm

im Jahre 1856 eine ungeheure Anzahl von Störchen bei ihrem Zuge über das Mittelmeer in der Nähe von Malta verunglückte. Wir sehen hieraus, dass noch in der Mitte des vorigen Jahrhunderts ein reger Storchzug über Italien und das Mittelmeer stattfand. Aus späterer Zeit fehlen solche Angaben von einem Massenzuge der Störche über das Mittelmeer. In der italienischen Zeitschrift „Contribuzioni alla Avifauna Tridentina“ werden in den Jahrgängen 1895-1903 insgesamt nur zehn Störche genannt, die in der Zeit von 1892-1901 in Italien erlegt wurden. Das ist freilich für die lange Zeitspanne eines Jahrzehnts eine ungeheuer kleine Anzahl. Hieraus geht hervor, dass im letzten Jahrzehnt des vorigen Jahrhunderts der Durchzug der Störche durch Italien bereits sehr abgenommen hatte und nur noch ganz gering war. Im Gegensatz hierzu scheint freilich die Angabe von GIGLIOLI zu stehen in seiner *Avifauna Italica* aus dem Jahre 1907, dass der weisse Storch regelmässiger Durchzügler in Italien sei, aber nur selten bemerkt werde, da er in Italien nicht raste. Diese Angabe wiederholt dann später ARRAGONI in seiner Schrift „*Elence degli Ucelli Italiana*“ im Jahre 1913. Die von diesen Autoren vertretene Ansicht, dass der Storch auf seinem Fluge nach Afrika in Italien nicht raste, und deswegen nicht bemerkt werde, muss starken Zweifel erregen, zumal wir aus der Beringung wissen, dass *Ciconia ciconia* auf der Herbstwanderung täglich nur etwa 120-200 km zurücklegt, also recht langsam reist und häufige und lange Ruhepausen macht. Wenn der Storch damals nur selten in Italien bemerkt wurde, so ist das nach meiner Ansicht eben ein Zeichen, dass er auf seiner Wanderung nur selten Italien berührte. Recht spärlich sind die Nachrichten aus neuerer Zeit über einen Storchzug in Italien. Nur in den wasserreichen Niederungen des Vintschgaus am Gardasee zeigen sich bisweilen noch rastende Störche.

Aus allen diesen Mitteilungen geht hervor, dass bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts noch ein reger Durchzug des Weissen Storchs in Italien stattfand, dass dann aber der Storch den Zugweg über das Mittelmeer immer mehr aufgab. An seine Stelle sind zwei neue Wege getreten, die unter Umgehung des Mittelmeeres über den Sueskanal und über Gibraltar führen. Dass diese Wege heute die Hauptzugstrassen von *Ciconia ciconia* sowohl auf dem Herbstzuge, wie auf dem Frühjahrszuge

sind, geht mit Sicherheit hervor aus der grossen Menge von Ringstörchen, die in diesen Zuggebieten, besonders auf der südöstlichen über Kleinasien und Palästina führenden Zugstrasse, erbeutet sind. Ferner werden ja auch auf dem letztgenannten Zugwege regelmässig in den Zugzeiten gewaltige Storchscharen beobachtet. Nach den Berichten der ungarischen Ornithologen OTTO HERMAN und JACOB SCHENK erscheinen alljährlich im südöstlichen Ungarn ungeheure Massen wandernder Störche, die nach Zehntausenden zählen und die alle Wanderer der südöstlichen Zugstrasse sind. Es kann also keinem Zweifel unterliegen, dass der Hauptzug der europäischen Störche heute über Kleinasien und den Sueskanal nach Afrika geht, und dass neben dieser Zugstrasse noch ein zweiter Weg über Spanien und Gibraltar verläuft, der jedoch weniger hervortritt, da hierfür nur die wenigen westlich der Weser wohnenden Störche in Betracht kommen.

Ein Vergleich der Zugbahn des Weissen Storchs aus früherer Zeit mit den gegenwärtigen Zugverhältnissen zeigt uns, dass sich die Zugwege in der verhältnismässig kurzen Zeit einiger Jahrzehnte wesentlich verändert haben. Wir sehen hieraus, dass der WEISMANN-PALMEN'sche Lehrsatz, dass die heutigen Zugwege der Zugvögel die Wege ihrer ehemaligen Einwanderung sind, sich nicht immer aufrecht erhalten lässt, sondern dass die Zugwege der Vögel auch Aenderungen unterworfen sind. Solche Aenderungen erfolgen aber keineswegs erst im Laufe der Jahrtausende infolge geologischer Veränderungen der Erde, sondern sie können auch aus anderen Ursachen, die vielleicht mit dem Wesen des Vogels zusammenhängen, geschehen und sich dann, wie es beim Weissen Storch der Fall ist, verhältnismässig schnell vollziehen.

Über die Zugwege des Schwarzstorchs hat uns eine umfangreiche Beringung junger Vögel in Dänemark hervorragende Aufklärung gegeben. Von 24 auf der Herbstwanderung erbeuteten Ringvögeln sind 16 nach Südwesten fortgezogen, wie aus dem Bericht SKOVGAARDS in der Zeitschrift „Danske Fugle“ des Jahres 1926 hervorgeht. Die Fundorte liegen in Hessen, Holland, Belgien, Frankreich und Spanien und charakterisieren deutlich den südwestlichen Reiseweg des Weissen Storchs. Von den übrigen 8 Schwarzstörchen war einer als Irrgast auf der Insel Oesel erschienen. Er kommt für die Frage nach der Zug-

richtung ins Winterquartier nicht in Betracht. Vier Fundorte liegen an der Südostküste von Schonen, in Schweden, in der Tschechoslowakei, in Ungarn und in Rumänien, also auf der südöstlichen Zugstrasse des Weissen Storchs, die über den Balkan und Kleinasien geht. Auf dieser Zugstrasse wanderte auch ein ostpreussischer Schwarzstorch, der in Polen erlegt wurde. Drei dänische Schwarzstörche hatten eine südliche Richtung eingeschlagen. Die Fundorte liegen in Sachsen, Thüringen und in Tirol. Auch ein ostpreussischer Vogel, der im Peloponnes aufgefunden wurde, war nach Süden fortgezogen.

Aus diesen sehr interessanten Ergebnissen der Vogelberingung geht hervor, dass der Schwarzstorch dieselben Zugwege nimmt wie der Weisse Storch, denn die beiden für *Ciconia ciconia* so charakteristischen Zugstrassen mit den Umwegen über Südwesten und Südosten treten auch in den Zugbewegungen von *Ciconia nigra* hervor. Wenn die dänischen Vögel beide Wege benutzen, so erklärt sich dies ohne weiteres aus der geographischen Lage von Dänemark. Dänemark liegt ungefähr nördlich der Weserlinie, also auf der Grenze der beiden Zuggebiete. Durch die Beringung wurde nachgewiesen, dass die Störche, welche dies Grenzgebiet bewohnen, beide Zugwege benutzen. Dasselbe gilt also auch für den Schwarzstorch, wie aus dem Fortzug der dänischen Vögel sowohl nach Südwesten, wie nach Südosten hervorgeht. Die meisten Fundorte erbeuteter dänischer Schwarzstörche liegen auf der südwestlichen Zugstrasse, die also nach den bisherigen Ergebnissen der Beringung bevorzugt wird.

Im Gegensatz zum Weissen Storch haben wir beim Schwarzstorch eine grössere Anzahl von Fundorten, die auf eine südliche Zugrichtung nach Italien und dem Mittelmeer hinweisen. Unter 26 auf dem Zuge erbeuteten Vögeln, von denen 24 in Dänemark und 2 in Ostpreussen beringt waren, befinden sich 4, die eine südliche Zugrichtung eingeschlagen hatten, wie die Erlegungsorte in Tirol, Sachsen und Thüringen für die dänischen Vögel, sowie im Peloponnes für den ostpreussischen Storch zeigen. Von 26 Ringstörchen haben also 4, d.h. 15 % eine südliche Zugrichtung gewählt. Beim Weissen Storch befinden sich unter vielen Hundert erbeuteten Ringvögeln nur 2 mit einer südlichen Zugrichtung. Dies ist eine verschwindend kleine Zahl im Verhältnis zum Schwarzstorch, denn sie beträgt

nur den Bruchteil von einem Prozent, kommt also kaum in Frage. Während der Weisse Storch die südliche Zugrichtung über Italien und das Mittelmeer heute fast ganz aufgegeben hat, tritt diese beim Schwarzstorch neben den Zugwegen über Gibraltar und den Sueskanal noch stärker hervor. Man darf hieraus vielleicht den Schluss ziehen, dass die Umwandlung der Zugwege, die sich beim Weissen Storch in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts vollzog, indem der Flug über das Mittelmeer aufgegeben und durch die über Gibraltar und den Sueskanal führenden Zugwege ersetzt wurde, augenblicklich beim Schwarzstorch vor sich geht.

## ZUR TERMINOLOGIE DES VOGELZUGES

von Prof. Dr. H. Freiherr Geyr von Schweppenburg,  
Hannoversch Münden.

Leider kann ich im Folgenden nicht eine internationale Terminologie und Nomenklatur des Vogelzuges vorschlagen, — eine Einigung in dieser Hinsicht wäre zwar sehr wünschenswert aber auch ebenso schwierig. Auch soll keineswegs eine umfassende Sammlung von eindeutigen Fachausdrücken für den deutschen wissenschaftlichen Gebrauch in Fragen des Vogelzuges versucht werden. Nur einige Mängel und Vieldeutigkeiten dieser Terminologie sollen behoben und geklärt werden, und bei einigem guten Willen wäre es dann vielleicht doch möglich, einigem davon zu internationaler Anwendung zu verhelfen.

Es ist bisweilen, und in neuerer Zeit wieder von H. WACHS, versucht worden, die so fest eingebürgerten Ausdrücke Zug, ziehen durch Wanderung, wandern zu ersetzen. Ein solcher Versuch ist abzulehnen. Wenn auch in manchen anderen Sprachen für diese beiden Begriffe nur ein Ausdruck vorhanden ist, so hat die deutsche Sprache doch keinen Grund, von dem bisherigen Brauche abzuweichen. Man kann alles Ziehen von Tieren zwar gelegentlich und zur Abwechslung, wie es in der Tat geschieht, auch Wandern nennen, obschon das nicht empfehlenswert ist. Umgekehrt aber, den Wandervogel zum Zugvogel zu machen und wandern mit ziehen zu vertauschen, das geht keineswegs in allen Fällen. Es würde einem gut unterscheidenden Sprachgebrauch zuwider laufen. Lemminge, Mäuse, Eichhörnchen, manche Schmetterlinge und andere Tiere wandern gelegentlich, sie ziehen aber nicht! Man spricht auch von den Wanderungen von Heuschrecken, könnte aber niemals sagen: sie ziehen. Auch die ausgedehnten Ortsveränderungen der Kreuzschnäbel im vergangenen Jahre kennzeichnet man wohl besser als Wanderungen, wie man dies ja auch mit dem unregelmässigen Erscheinen des Steppenhuhnes im westlichen Europa tut.

Dem Wandern gibt der deutsche Sprachgebrauch den Sinn

des Unregelmässigen, nicht alljährlich Wiederkehrenden, nicht streng an eine gewisse Jahreszeit Gebundenen. Ein Versuch, diesen Sinn zu ändern, ist unnötig und kann einer klaren Verständigung nur hinderlich sein.

Hinsichtlich der Heimat des Zugvogels, über die man früher vielfach stritt, gehen gelegentlich auch heute die Ansichten noch auseinander. Heimat ist das nicht zu eng zu umgrenzende Gebiet, in welchem der Vogel geboren wurde, und wo er, wie wir heute wissen, auch in den allermeisten Fällen wieder brütet. Man kann eine engere und eine weitere Heimat unterscheiden.

Etwas anderes ist die Heimat der Art, von der man mehr in übertragenem Sinne spricht. Man kann da an eine Heimat denken oder an mehrere, je nachdem, wie weit man historisch oder geologisch und entwicklungsgeschichtlich zurückgeht und zurückdenkt.

Wenn bei uns ein Zugvogel seine Heimat verlässt, so spricht man vom Herbstzuge, und wenn er sie wieder aufsucht, vom Frühlingszuge. Da aber der Vogelzug in anderen Gegenden sich nicht nur im Herbst und Frühjahr abspielt, müsste man nebenbei auch Fachausdrücke von allgemeinerer Geltung haben. So könnte man, meine ich, einfach vom Wegzuge beim Verlassen und vom Heimzuge beim Aufsuchen der Heimat sprechen. „Rückzug“ ist ja in anderem Sinne für rückläufige Bewegungen namentlich beim Frühjahrszuge vergeben.

Alle Erörterungen über die Probleme des Vogelzuges bezogen sich bis heute meist auf die Zugscheinungen bei den Brutvögeln der gemässigten und kalten Zone der nördlichen (und südlichen) Halbkugel. Man kam daher meist mit dem Ausdruck „überwintern“ aus, wenn man vom Abwesendsein des Zugvogels von der Heimat sprach.

Es ist aber nicht nur der Winter, welcher den Anlass zum ziehen bildet. Manche Zugvögel wollen die Regen- andere die Trockenzeit meiden und manche vielleicht ohne klimatische Rücksichten irgendwo reichere Nahrungsquellen aufsuchen. Dieses Verbringen eines gewissen Jahresabschnittes ausserhalb der Heimat könnte man analog unserem Überwintern ebenfalls unter Bezug auf die Jahreszeit benennen, welcher der Zugvogel entgehen will.

Tropische Storchvögel und Ibis der Sudans „über-trockenzeiten“ also weiter südlich, und Trappen jener Gegenden „überregenzeiten“, wie wir durch die Forschungen von Admiral LYNES wissen, in den Steppen weiter nördlich. Das sind keine sehr ansprechenden Wortbildungen, aber deutliche und praktische, und man braucht sich nur an sie gewöhnen, um sie nicht mehr merkwürdig zu finden.

Bisweilen wird man keinen besondere Klima charakter einer Jahreszeit feststellen können, dem der Zugvogel entgehen will. Oder es sind überhaupt keine Gründe klimatischer Art, die ihn zum Wegzuge veranlassen, — z.B. bei den Seebrutvögeln auf kleinen ozeanischen Inseln tropischer Breiten: Hierfür wird man sich einen besonderen kurzen Ausdruck, der auch all-gemein für jeden Zugvogel benutzt werden kann, wünschen.

Da es immer die Ruhezeit — im Sinne ERWIN STRESEMANN'S — ist, die der Zugvogel fern der Heimat zubringt, so ergibt sich ganz zwanglos der Ausdruck „über-ruhezeiten“.

Schon an anderer Stelle lenkte ich kürzlich die Aufmerksam-keit auf eine Zegerscheinung, die zwar allgemein bekannt ist, die man aber nicht genügend als Sondererscheinung neben den beiden Hauptzugbewegungen eines Vogels hervorgehoben hat. Manche Vogelarten unserer Breiten — Reiher, Enten, Sumpfvögel z.B. — streben, bevor sie später endgültig ihren weit entlegenen Winterherbergen zufliegen, zunächst Gegenden und Oertlichkeiten zu, die oft in ganz anderer Richtung liegen. Erst später, nach Wochen und Monaten manchmal, wird der eigentliche Zug angetreten. Vorläufige Zugbewegungen dieser Art nannte ich Zwischenzug. Ein Zwischenzug, der in manchen Fällen wohl eine Erklärung für die abweichende Lage der Zugwege im Herbst und Frühjare gibt, scheint oft beim Wegzuge, niemals beim Heimzuge stattzufinden. Gibt es einen Zwischenzug auch in tropischen Gebieten?

Die Hauptzugbewegung eines Vogels verläuft zwischen seiner Heimat und einem anderen Orte, für den uns bisher die Bezeichnung Winterquartier, Winterherberge genügte. Ein allgemeiner gültiger Ausdruck wird aber gebraucht, wenn wir die Zegerscheinungen auch der tropischen Gebiete erörtern. Ich meine, man könne dann sagen, der Zug spiele sich ab zwischen der Heimat und dem Ruhezeitziel oder kurz Ruheziel.

Auch bei diesem neuen Worte, kommt es lediglich darauf an, sich daran zu gewöhnen und einen bestimmten Begriff mit ihm zu verbinden. Die Oertlichkeit, welche das Ziel des Zwischenzuges ist, könnte dann die Bezeichnung *Zwischenziel* erhalten, wobei natürlich nicht gemeint sein soll, dass der Vogel beim Aufbruch schon ein bestimmtes Ziel anstrebte.

Es kommt gelegentlich, — bei einigen Arten häufiger, bei anderen seltener, — vor, dass ein Vogel zum Brüten nicht seine engere oder wenigstens die weitere *Heimat*, also die Gegend, wo er geboren wurde, aufsucht. Wird das Brüten eines solchen Vogels fern der Geburtsheimat festgestellt oder wahrscheinlich gemacht, so können wir sagen, er sei „*ausgewandert*“. Eine Auswanderung kann auf verschiedene Weisen vor sich gehen: z.B. eine bei Berlin erbrütete Stockente zieht im Herbst nach Frankreich, schliesst sich beim Heimzuge finnischen Enten an, zieht mit diesen über Berlin hinweg nach Finnland und brütet dort. Oder aber jene Ente bleibt als Standvogel im Winter bei Berlin und begleitet erst im Frühjahr jene Nordwanderer, die vielleicht einige Tage auf einem märkischen See rasteten.

A. L. THOMSON unterscheidet nun zwischen der ersteren und der zweiten Möglichkeit und nennt nur diese „*abmigration*“, während er mit „*emigration*“ das bezeichnet, was unsere deutsche feinere und reichere Terminologie „*Wegzug*“ nennt. Da in den allermeisten Fällen eine Feststellung darüber nicht möglich sein wird, wie ein Vogel in seine Neuheimat gelangt ist, halte ich die Bezeichnung „*Auswanderung*“ für die ganze Erscheinung für geeignet und ausreichend.

Der vom Zugvogel zwischen Heimat und Ruheziel wirklich zurückgelegte Weg ist sein *Zugweg*.

Auf den meisten Zugkarten ist nicht der — im allgemeinen unbekannt — wirkliche Zugweg verzeichnet. Sie zeigen vielmehr nur die gerade Verbindung zwischen dem Beringungsort und dem Orte der Auffindung des betreffenden Vogels, — also vielfach die Verbindungslinie von Heimat und Ruheziel. Diese Linie kann dem wirklichen Zugwege eingermassen entsprechen, sie tut dies aber in vielen Fällen sicherlich nicht. Wir nennen sie deshalb den *Idealzugweg* und die Himmelsrichtung, in welcher dieser Idealzugweg verläuft, die *Idealzugrichtung*.

Einen Idealzugweg kann man nicht nur zwischen Heimat und Ruheziel einzeichnen sondern auch zum Zwischenzugziel hin und zu jedem Fundorte auf dem wirklichen Zugwege. Der Vogelzugforscher wird sich oft zu fragen haben, warum der Zugweg nicht selten vom Idealzugwege abweicht!

Findet irgendwo, aus Gründen verschiedener Art, eine auffallende örtliche Häufung von Zugwegen statt, so kann man an jener Oertlichkeit von einem *Massenzugwege* reden. Es ist dies ein allgemein gehaltener Ausdruck, in welchem keinerlei Urteil enthalten ist über die Gründe dieser Erscheinung, über ihre Beziehung zu den Zugwegen der weiteren Umgebung, über die Zugehörigkeit der auf dem Massenzugwege beobachteten Vögel zu einer Art, zu mehreren oder vielen Arten.

Will man den Verlauf und die gegenseitige Lagebeziehung der Zugwege, — meist der Idealzugwege —, einer Art oder je einer grösseren Teilpopulation einer Art klarlegen, so braucht man noch eine Anzahl anderer Fachausdrücke. Man spricht da z.B. vom *Fächer-* und *Trichterzuge*, Ausdrücke, die keiner besonderen Erklärung bedürfen.

Verlaufen die Zugwege auf eine weite Erstreckung hin sehr viel näher, dichter zusammen, als man nach der Ausdehnung des Brutgebietes vermuten sollte, so redet man von einem Zuge in *Schmalfront*. Ist das nicht der Fall, so gebraucht man die Bezeichnung *Breitfront*.

Schmalfront und Breitfront geben hinsichtlich der Breitenausdehnung der Gesamtzugwege grösserer Populationen keine absoluten Masse an, sie sind stets nur relativ zu verstehen.

Man wird die Ausdrücke *Breit-* und *Schmalfront* im Allgemeinen nur gebrauchen, wenn man den Verlauf der Zugwege grosser Populationen je einer Art kennzeichnen will. Man kann gelegentlich aber auch z.B. von der europäischen Südwest-Breitfront reden. Man möchte dann die Tatsache betonen, dass ein grosser Teil der europäischen Zugvögel in mehr oder weniger breiter Front in einheitlich südwestlicher Richtung ihren Ruhezielen zuzieht.

Alle bisher angeführten Fachausdrücke für den Verlauf der Zugwege sagten nichts über die besonderen Beziehungen dieser Zugwege zur geographisch-topographischen Erdausformung

des überflogenen Gebietes. Auch bezogen sie sich vielfach auf die Idealzugwege.

Dem die wirklichen Zugwege beobachtenden Feldornithologen ist schon seit langem bekannt, dass Zugvögel nicht selten durch geographische Besonderheiten beeinflusst werden. Sie lassen sich durch Küsten, Halbinseln, Landengen, auch durch Flüsse, Täler und Gebirgsränder leiten, und ihre Zugwege weichen dann mehr oder weniger bedeutend vom Idealzugwege ab, ja die endgültige Wahl des Ruhezieles mag dadurch gelegentlich wesentlich beeinflusst werden. Für jene leitenden, meist langgestreckten geographischen Erdausformungen schlug ich an anderer Stelle die Bezeichnung *Leitlinie* vor.

Einer Leitlinie können viele, aber auch nur wenige Zugwege entlang laufen. In ersterem Falle kann man, jene vielen Wege zusammenfassend, von einem durch eine Leitlinie hervorgerufenen Massenzugwege sprechen. Auch vermag eine solche Leitlinie in sehr ausgeprägter Weise die Schmalfront einer Art an sich zu ziehen. Dies sehen wir z.B. bei der Brandseeschwalbe (*Sterna sandvicensis*), die durch die Küstenleitlinie des westlichen Europa und Afrika offensichtlich in sehr starkem Masse im Verlauf ihrer Gesamtzugwege beeinflusst wird.

Andererseits können Massenzugwege und ausgesprochene Schmalfronten einen Verlauf nehmen, in welchem keinerlei Beziehungen zu einer Leitlinie festzustellen sind. A. L. THOMSON erwähnt ein dahin gehörendes Beispiel vom Zuge von *Tryngites ruficollis* durch die Pampas Argentiens.

Eine Leitlinie kann von einem Zugvogel eingehalten werden, der zum ersten Male zieht und dem das durchzogene Gebiet gänzlich unbekannt ist. Es sind nicht topographische Einzelheiten, die er sieht und denen er folgt, es sind nur Unterschiede im Grossen und Ganzen, die die Leitlinie gegenüber ihrer Umgebung aufweist und die den Vogel leiten, die ihn von seinem Idealzugwege abziehen. An anderer Stelle <sup>1)</sup> bin ich näher hierauf eingegangen.

Es gibt aber auch Zugvögel, wir vermuten es von Gänsen, Kranichen und Störchen, die alljährlich die gleichen Zugwege fliegen und welche die Einzeltopographie ihres Zugweges genau kennen. Die Jungen müssen diese Kenntnisse erst auf

<sup>1)</sup> Journal f. Ornithologie 1929, Bd. 2, Festschrift für E. HARTERT.

gemeinschaftlicher Reise mit den Alten erwerben. Ein solcher Zug ist von einem Leitlinienzug verschieden, es ist ein Zug nach „Kennpunkten“, ein Kennpunktzug.

Es ist wohl möglich, dass Kennpunkte gelegentlich auch auf Leitlinien liegen und dass die Wahl der Zugwege seiner Zeit durch Leitlinien beeinflusst wurde. Grundsätzlich sind Kennpunkte aber an Leitlinien keineswegs gebunden, und sie sind oft ohne jede innere Beziehungen zu ihnen. Auch können sowohl in Breitfront wie in Schmalfront ziehende Vögel ihren Weg nach Kennpunkten nehmen.

Niemals kann ein allein reisender Jungvogel seinen Zugweg nach Kennpunkten richten, sehr oft wird er aber Leitlinien folgen!

Wenn ich hiermit den kurzen Beitrag zur Terminologie des Vogelzuges schliessen möchte, wird vielleicht mancher mit Befremden die Zugstrassen vermissen. Jenen seit wohl hundert Jahren in der Vogelzugliteratur gebrauchten, in fast keiner grösseren Arbeit über den Vogelzug fehlenden ebenso vieldeutigen wie unklaren und umstrittenen Ausdruck.

Ich glaube, man darf das Verschwinden dieser Unklarheit nur begrüssen. Sie hat, wie mir scheint, geradezu hemmend auf eine klarere Erkennung und ein Lösung mancher Probleme des Vogelzuges eingewirkt. Wenn man die vorstehend vorgeschlagenen Fachausdrücke annimmt, wird man kaum mehr ein Bedürfnis nach den alten Zugstrassen haben.

Besonders auf dem ganzen Gebiete der Zugwege und Leitlinien wäre eine international einigermaßen geklärte, in den verschiedenen Sprache fest gelegte und einander entsprechende Terminologie durchaus erwünscht. Heute kann man sich über jene Fragen des Vogelzuges noch nicht einmal „national“, viel weniger international unmissverständlich ausdrücken. Man weiss oft nicht, was der einzelne Forscher sich unter den verschiedenen Bezeichnungen eigentlich denkt. Wenn wir die „Zugstrassen“ ganz fallen lassen, wird eine solche Verständigung leichter sein.

---

# ÜBER DEN EINFLUSS DES LICHTES AUF DEN VOGELZUG, INSBESONDERE AUF DIE TAGESAUFBRUCHSZEIT

von Dr. Rudolf Drost.

Das Licht, das ja für die gesamte Organismenwelt eine ungeheure Bedeutung hat, spielt im Leben der Vögel fraglos eine besonders wichtige Rolle. Aus einer Reihe von Beobachtungen und Untersuchungen wissen wir, dass die Vögel äusserst lichtempfindlich sind und schon auf sehr feine Intensitätsunterschiede reagieren. Dies tritt besonders deutlich hervor bei der Einwirkung der Tageshelligkeit auf das Erwachen und Schlafengehen und auf den Gesang am Morgen und am Abend. Ich erinnere nur an die Arbeiten von HAECKER, ZIMMER, SCHWAN, DORNO<sup>1-7)</sup> — Auf gewisse Ortsbewegungen der Vögel und ihre Beziehungen zum Licht sei weiter unten eingegangen. — Bekannt ist auch eine andere Einwirkung des Lichtes. Nördliche Tagvögel haben ein grösseres Gelege als verwandte Formen in den Tropen, wo zur Brutzeit die Tage kürzer sind. Dem entsprechen die Ergebnisse bei Versuchen amerikanischer Hühnerzüchter mit elektrischem Licht<sup>8)</sup>. Es werden mehr Eier produziert, wenn die Tagesdauer im Winter künstlich verlängert wird. Meist wird angenommen, dass diese Unterschiede lediglich durch die verschiedene Dauer des Tages bezw. der Nacht, d.h. durch die Ernährungsmöglichkeit verursacht werden<sup>9, 10)</sup>. Nach ALLARD<sup>11)</sup> und anderen ist es aber durchaus möglich, dass eine direkte Wirkung des Lichtes und zwar seines Bestandes an ultravioletten Strahlen vorliegt.

Ein Einfluss des Lichtes auf den Vogelzug ist schon früh behauptet und in einer beträchtlichen Anzahl von Arbeiten erörtert worden. Viele Autoren sehen im Licht und in der Länge des Tages einen für die Ursache des Zuges massgeblichen Faktor. Es seien hier nur die Namen MEYDENBAUR, HOHMEYER, KASTNER, SCHAEFER<sup>12-14)</sup> genannt, ferner u.a. ECKARDT, BRETSCHER<sup>15, 16)</sup>. Die Frage nach dem Einfluss des Lichtes auf die Wanderungen der Vögel wurde im letzten Jahrzehnt besonders lebhaft erörtert. GARNER und ALLARD<sup>17)</sup>, die an Pflanzen den Einfluss der relativen Länge des Tages und der Nacht auf

Wachstum und Fortpflanzung gezeigt hatten, wurden zu folgenden Gedanken geführt: „As to animal life nothing definite can be said, but it may be found eventually that the animal organism is capable of responding to the stimulus of certain day lengths. It has occurred to the writers that possibly the migration of birds furnishes an interesting illustration of this response.“ HESSE 18) betont die Bedeutung der Tagesdauer für die Vögel. T. M. S. ENGLISH 9) schreibt „On the Greater Length of the Day in High Latitudes as a Reason for Spring Migration.“ G. EIFRIG 19) fragt: „Is Photoperiodism a Factor in the Migration of Birds?“ Er glaubt, dass die wechselnde Tageslänge ein Hauptanreiz zur Wanderung sei. W. ROWAN 20-22) berichtet über seine Versuche mit dem amerikanischen Schneefinken, *Junco hyemalis*. Auf dem Zuge gefangene Vögel setzte er in eine Voliere, die er allabendlich durch elektrisches Licht erleuchtete und zwar jeden Tag etwas länger. Hierbei stellte es sich heraus, dass die längere Tagesdauer das Wachstum der Geschlechtsorgane förderte. Auch ROWAN sieht in der wechselnden Dauer des Tageslichtes einen Antrieb zur Wanderung. Nach A. LANDS-BOROUGH THOMSON 23): „... photoperiodism“ is not so much a direct stimulus operating at the moment, but a factor which determines the regularity of the annual physiological cycle through which the bird passes; the rhythm may be fixed without the factor being always operative.“ In seinem Werk „Problems of Bird-Migration“ 24) schreibt derselbe Autor im Abschnitt über die möglichen äusseren Reize zur Wanderung: „Another possible factor may be found in the variations in the length of daylight throughout the year. This factor has the special attraction for the theorist that it is by far the most regular of the physical changes in the seasonal cycle, and, therefore, the one which would seem most capable of correlation with the wonderfully punctual manifestation of migration.“ Auch WACHS 25) schliesst sich der Theorie von dem Einfluss der Länge des Tages an und begegnet dem Einwand v. LUCANUS 26), p. 115, dass ja vor der Tag- und Nachtgleiche aus Deutschland nach Süden ziehende Vögel in Gebiete mit kürzerem Tageslicht gelangen, mit den Worten, (p. 590): „... aber die Lichtmenge ist ja ausser von dem Neigungswinkel der Sonnenbahn auch von der Bewölkung abhängig, durch die in unseren Breiten ungünstigere Lichtverhältnisse als in südlicheren Gebieten geschaffen werden können.“

A. WETMORE <sup>27)</sup> gibt seine Ansicht zu der Frage mit den Worten kund (p. 25): „The course of migration is in general, correlated with the advance and retreat of the sun, but it seems that light is a secondary cause, which reacts on the bird through its effect in producing a change in season, and not directly through any organic reaction to the light rays themselves.“ Ganz besondere Erwähnung verdient hier die Arbeit von H. A. ALLARD: „Bird Migration from the Point of View of Light and Length of Day Changes“ <sup>11)</sup>. ALLARD vertritt mit Nachdruck den Standpunkt, das Wandern der Vögel stehe in einem Kausalzusammenhang mit dem „Schwingen“ der Sonne. Auch er hält es für möglich, dass die verschiedene Dauer des Tageslichts einen Anreiz zum Wandern gibt; ausserdem vermutet er, dass dem Gehalt des Lichtes an ultravioletten Strahlen eine Bedeutung zukomme. — Auf weitere Einzelheiten einzugehen müssen wir uns hier versagen. Über die Hypothese einer Richtungsbeeinflussung durch die Sonne wird nachher noch zu sprechen sein.

Auch an täglichen Ortsbewegungen einiger Arten zeigt sich ein deutlicher Einfluss des Lichtes. E. F. v. HOMEYER <sup>12)</sup> schreibt über die Flüge der Krähen im Winter vom und zum Schlafplatz (p. 215): „Diese Züge sind so regelmässig, je nach dem Stand der Sonne, dass man wohl sagen kann, auch hier ist es das Licht, welches die Wandervögel leitet.“ Hierzu bemerkt WACHS <sup>25)</sup> (p. 592): „Die Abhängigkeit dieser täglich stattfindenden Flüge vom Licht ist nach meinen eigenen, bis in die Jugendzeit zurückreichenden Erfahrungen in der Tat bei Krähen und Staren eine überaus weitgehende dergestalt, dass ausser der Tageszeit die speziellen Lichtverhältnisse des betreffenden Tages, in Abhängigkeit von der Bewölkung usw., massgeblich sind. In noch höherem Masse gilt das, nach meinen Beobachtungen, für die abendlichen Flüge der Gänse, Enten und Brachvögel, die in so strenger Abhängigkeit vom Licht stehen, dass man an Tagen mit normaler Helligkeit das Erscheinen der ersten und der letzten Flüge mit der Uhr in der Hand voraussagen kann.“

Wie schon angedeutet, ist im Zusammenhang mit der Frage nach dem Antrieb zum Vogelzug dem Licht von einigen Autoren auch eine richtunggebende Wirkung zugeschrieben worden oder eine solche doch als möglich in Erwägung gezogen worden. Auch hier seien nur einige Arbeiten herausgegriffen. LANDSBOROUGH

THOMSON schreibt <sup>24)</sup> (p. 303): „It may be that in sea crossings vision, taking account of the sun or stars, of the set of the waves. . . . is useful in helping to steer a course of which the initial direction is determined by landmarks on the coast of departure.“ WACHS sagt (l.c. p. 633): „Wenn wir aber. . . . in irgendeiner Weise ein Zurechtfinden nach den Weltrichtungen annehmen wollen, dann erscheint mir noch am ehesten wahrscheinlich, dass auch für die Orientierung des Zugsvogels die Lichtrichtung eine Rolle spielt, deren Wechsel im Laufe des Tages dann allerdings ebenfalls beobachtet werden müsste.“ ALLARDS Ansicht gibt sich in den folgenden Sätzen kund: „. . . . it is quite conceivable that the southern and northern swing of the sun can serve as well to orient the birds by some obscure directive influence, sending them always in the direction of the swing“ (l.c. p. 397) und weiter auf p. 405 bei der Frage, ob das Licht der äussere Leitfaktor ist: „If light is responsible for this phase it would seem to lie in some tropistic response of the birds to the direction of the rays of illumination.“ Anschliessend weist ALLARD darauf hin, dass Zugvögel sich an Leuchtfeuern oft als positiv phototropisch gezeigt haben. Fraglos hat es etwas Bestechendes, dem Sonnenlicht eine richtunggebende und orientierende Rolle zuzuschreiben, doch ist die Annahme erschwert, wenn hierbei, worauf auch WACHS hinweist (l.c.), der Wechsel der Lichtrichtung im Laufe des Tages beachtet werden muss. Wir werden hierauf noch zurückkommen.

Nunmehr wollen wir uns zunächst der Frage zuwenden, wie künstliches Licht auf den Vogelzug, also den Zug bei Nacht, wirkt. — Diese Frage ist schon Gegenstand vieler Untersuchungen gewesen. Wir wissen, dass viele nachts wandernden Vögel über hell erleuchteten Städten und bei Leuchtfeuern rufen und sich hier unter gewissen meteorologischen Voraussetzungen konzentrieren. Uns interessiert hier vor allem die Anziehungskraft des Lichtes. Auch hierüber seien einige Autoren gehört. WEIGOLD <sup>28)</sup> wirft in einer Arbeit die Frage auf: Ist etwa der Leuchtturm allein die Ursache der Existenz der Helgoland berührenden Zugstrassen. Er kommt zu der Auffassung, dass das Helgoländer Leuchtfeuer zu 33 % aller Fälle die Ursache sein mag, dass Vögel die Insel direkt aufsuchen. HORTLING äussert sich in seiner Arbeit über das Vogelleben auf Ytterö <sup>29)</sup> (p. 208) folgendermassen: „Wie kommt es denn, dass die Vögel in

„kohlfinsternen“ Nächten die Leuchttürme aufsuchen um etwa ihren Tod dort zu finden? Sie sollten doch in solchen Nächten schlafen. Es kommt etwa daher, weil die Lichter der Leuchttürme ihnen einen künstlichen Tag hervorzaubern und sie magnetisch heranziehen. Ein Vogel kann z.B. Helgolands 42 Millionen starkes Licht vom Festland aus erblicken. Das Licht zaubert ihm einen künstlichen Tag hervor, er begibt sich sogar in der dunkelsten Nacht auf den Weg und erreicht das verhängnisvolle Licht in ungefähr einer Stunde. Genau so wie umgekehrt bei Mondfinsternissen viele Vögel zu singen aufhören oder die Nachtigallen, denen die Augen ausgestochen wurden, zu singen beginnen, weil sie glauben, es sei Nacht. Aber normal ist das natürlich nicht. Die Vögel ziehen so lange sie sehen, wenn sie aber nicht mehr sehen, ruhen sie. Das muss das normale sein. Die Verhältnisse auf Helgoland spiegeln nicht den normalen Vogelzug wieder, sondern eine abnorme Phase desselben.“ Auch GROEBBELS <sup>30)</sup> scheint an eine ähnliche Beeinflussung durch Leuchtfeuer zu glauben, wenn er schreibt (p. 55): „Anlässlich eines Herbstaufenthaltes auf St. Peter (an der Schleswig-Holsteinischen Küste) konnte ich beobachten, wie an mehreren Abenden viele Zugvögel, die sich in Scharen auf der Düne sammelten, mit Beginn der Dämmerung weiterzogen und zwar gerade in der Richtung, in welcher der Schimmer des Helgoländer Leuchtturms zu sehen war.“ — Schliesslich sei ALLARD noch einmal zitiert <sup>11)</sup> (p. 395): „... something of an increased tropistic sensivity to light seems to drive the birds into our light-houses, etc., during the obsessing migration passion.“ — In verschiedenen Arbeiten <sup>31, 32)</sup> habe ich erwähnt, wie sich die Anziehungskraft des Leuchtturmes unter verschiedenen Wetterverhältnissen auswirkt. Ausschlaggebend ist der Grad der nächtlichen Dunkelheit. Schwaches Licht vereinzelter Sterne nach voriger gänzlicher Dunkelheit ändert sogleich das Verhalten der Vögel. „Sterne... bedeuten (in solchen Fall): Licht zur Orientierung für die Vögel und Weiterzug oder — anders ausgedrückt — Verminderung bezw. Aufhebung der Anziehungskraft des Leuchtfeuers“ <sup>32)</sup> (p. 3). Hiermit soll nicht gesagt sein, dass die Vögel sich nach den Sternen richten, sondern, dass das Sternlicht ihnen die Unterscheidung des Geländes ermöglicht oder wenigstens verhindert, dass sie zu tief oder zu hoch fliegen. Ob die Nacht hell genug ist, um aus der Luft die überflogene Land-

schaft wahrnehmen zu können, um die Grenzen zwischen Land, Wasser und Luft erkennen zu können, das scheint mir von ausschlaggebender Bedeutung für die Anziehungskraft künstlicher Lichtquellen und besonders für die Dauer dieses Bannes zu sein. In vielen Zugnächten habe ich mich davon überzeugen können, dass der Anflug stark war, wenn von der Höhe des Helgoländer Leuchtturmes Einzelheiten auf dem Erdboden nicht unterschieden werden konnten, dass er jedoch nachliess bzw. aufhörte, wenn, trotz Fehlens von Sternen, die Grenzen zwischen Insel, Meer und Luft erkannt werden konnten. Eine Ablenkung von der Flugrichtung zum Leuchtfeuer hin kann auch in nicht ganz dunklen Nächten stattfinden, doch dann pflegen die Vögel sogleich oder bald weiterzuziehen<sup>31)</sup>. Nicht beipflichten kann ich der Ansicht, dass die Vögel in finsternen Nächten die Wanderung antreten, weil Leuchtfeuer ihnen einen künstlichen Tag hervorzaubern. Der Aufbruch der Nachtwanderer wird von Leuchtfeuern nicht beeinflusst, wie wir nachher noch sehen werden. Ebenso wird aus den späteren Ausführungen hervorgehen, dass die regulären nächtlichen Wanderungen auf Helgoland keine abnorme Phase des Vogelzuges sind, abnorm sind höchstens die verhältnismässig seltenen Stauungen, die Massenzugnächte. — Das Hinstreben der Vögel zum Licht wurde Phototropismus (Phototaxis) genannt. Ob man nicht ebenso gut oder besser Skotophobie, Furcht vor der Dunkelheit, sagen würde? Das kommt zwar — scheinbar — in der Wirkung auf dasselbe hinaus, doch wird dadurch zum Ausdruck gebracht, dass das Primäre nicht das Streben zum Licht, sondern das Meiden der Dunkelheit ist. Die Vögel streben ja garnicht immer zum Licht, zum Hellen. Sie wollen nur aus der Dunkelheit, die ihnen hinderlich und gefährlich ist und in der sie sich wahrscheinlich unsicher fühlen, heraus. Diese Unsicherheit wird verstärkt, wenn ihnen durch helles Licht, durch Kontrastwirkung, die Dunkelheit noch intensiver erscheinen muss. Dieser Drang zum Licht ist bei Vögeln auch nicht an die Voraussetzung des Wanderns oder des Zugtriebes geknüpft, wie folgender Fall beweist. Eine Haus- taube, die nachts ausserhalb ihres Stalles geblieben war und in einer Dachrinne zu nächtigen versucht hatte, flog, anscheinend durch Regen vertrieben, zu dem etwa 400 m entfernten Leucht- turm und wurde dort auf der Galerie von dem Wärter gegriffen. Es scheint also, dass Vögel nachts lediglich dann zum Licht

streben, wenn sie unsicher und beunruhigt, sozusagen „ratlos“ sind, wenn sie sich gewissermassen verirrt haben. Abends bei Eintritt der Dunkelheit auf Helgoland aufbrechende Vögel kümmern sich garnicht um das helle Leuchtfeuer.

Der Wechsel von Tag und Nacht, von hell und dunkel zeigt ja, wie bekannt, einen deutlichen Einfluss auf den Vogelzug schon dadurch, dass manche Vögel nur tags, andere nur nachts wandern. Auch ist bekannt, dass gewisse Stunden bei der Wanderung bevorzugt werden. Nach WETMORE <sup>27)</sup> (p. 46), ziehen die Vögel nachts meist in den frühen Nachtstunden und gegen Tagesanbruch; die Zeiten von 8-12 Uhr sollen für die Nachtwanderung bevorzugt sein. Übereinstimmend sind die Angaben aller Beobachter über den Zug am Tage, der in den Morgen- und Vormittagsstunden am stärksten ist. — Auf die Zugsstunden habe ich seit Beginn meiner Tätigkeit auf Helgoland grossen Wert gelegt und deshalb soweit wie möglich die genaue Uhrzeit notiert. Eine gewisse Regelmässigkeit der Zugerscheinungen fällt ohne weiteres, ohne Vergleichung der genauen Uhrzeiten auf: Diese Beobachtungen führen zu der Annahme, dass die Regelmässigkeit in der Aufbruchszeit liegen muss. Über die Zeiten des Aufbruches der Tag- und der Nachtwanderer liegen bisher nur wenige und nur allgemeine Angaben vor. GAETKE erwähnt an mehreren Stellen in seiner „Vogelwarte Helgoland“ <sup>33)</sup> den Abzug der Vögel. — Oft zitiert wurde seine anschauliche Schilderung des Goldhähnchenaufbruches (p. 338). An anderer Stelle (p. 63) sagt er, dass auf Helgoland im Mai eine Stunde nach Sonnenuntergang und später die kleinen Sänger und Drosseln aufbrechen. Es fehlen uns aber Angaben über die genaue Uhrzeit und über die genauen Aufbruchszeiten im Wechsel des Jahres. Um Aufschluss über die täglichen Zugs- und Aufbruchszeiten und den Grad ihrer Schwankungen zu erhalten, schienen mir die Nachtwanderer am besten geeignet. Mancher, der die Zugsverhältnisse auf Helgoland nicht aus eigener Erfahrung kennt, glaubt, dass hier nur von Zeit zu Zeit, unter ganz besonderen meteorologischen Voraussetzungen der oft beschriebene Massenzug — und nichts anderes — stattfindet, und hält die Verhältnisse hier für unregelmässig und unnormal. In Wirklichkeit liegen die Dinge so: Zur Zugszeit, fast in allen Monaten, kann man auf Helgoland ziehende Vögel feststellen — sofern nicht zur Wanderung gänzlich un-

geeignetes Wetter herrscht —, wenn man sich die Zeit zur Beobachtung nimmt. Nicht nur in ganz dunklen Nächten, auch bei Sternenhimmel und bei hellem Mondschein ziehen hier Vögel, von denen man besonders die Vertreter der Ordnung *Limicolae* mit den lauten Wanderrufen bemerkt. Unter ihnen schienen mir die Strandvögel im engeren Sinne für nähere Untersuchungen besonders geeignet, da es als sicher angenommen werden kann, dass die auf Helgoland am Abend durchziehenden Strandvögel sich vorher auf den Inseln und an der Küste der Nordsee aufgehalten haben. Es ist also fraglos erlaubt, in diesem Fall von der Zeit des Durchzuges auf die des Aufbruchs zu schliessen. Sehen wir uns zunächst die Abb. 1 an.

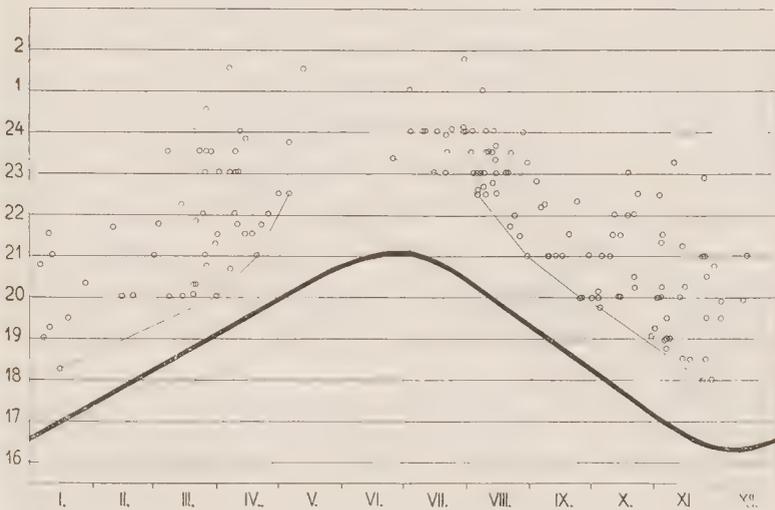


Abb. 1.

Durchzugszeiten von *Calidris alpina* (L.) abends auf Helgoland und ihre Beziehung zu den Sonnenuntergangszeiten.

o Zugszeiten, ———— Kurve des Sonnenunterganges, ———— Verbindungslinie der frühesten Durchzugszeiten.

Auf dieser sind die Sonnenuntergangszeiten für Helgoland im Laufe des Jahres (breite Kurve) dargestellt, weiter sind die Uhrzeiten angegeben, zu denen am Abend der Durchzug von *Calidris alpina* bemerkt wurde. Die dünne Linie, die die frühesten Beobachtungszeiten verbindet, soll lediglich eine grössere Anschaulichkeit vermitteln. Das Bild enthält die Daten aus den

Jahren 1924 bis 1929. Man sieht auf den ersten Blick, dass eine deutliche Beziehung zwischen der Zeit des Sonnenunterganges d.h. der Helligkeit am Abend und der Durchzugszeit des Alpenstrandläufers besteht. Stellenweise läuft die Kurve der frühesten Durchzugszeiten nicht mit der des Sonnenuntergangs parallel, sodass man zunächst eine Unstimmigkeit vermuten könnte. Dies ist jedoch im Gegenteil ein Beweis für die feine Reaktion auf die Intensität der Helligkeit. Zur Zeit der Sonnenwende hat ja die Dämmerung eine längere Dauer als zur Zeit der Tag- und Nachtgleiche. Dem entspricht das relativ spätere Eintreffen der Vögel Mai-Juli. Die ersten Alpenstrandläufer kamen durchschnittlich  $1\frac{1}{4}$ - $1\frac{1}{2}$  Stunden nach Sonnenuntergang hier an. Nimmt man an, dass sie von den Inseln und Küsten der Nordsee im Südwesten bzw. Nordosten von Helgoland (entsprechend ihrer Zugrichtung) abgeflogen sind (also aus einer Entfernung von ca 60-90 km) und schätzt man ihre Flugeschwindigkeit auf etwa 70-80 km pro Stunde, so kommt man zwangsläufig zu der Annahme, dass sie zu einer bestimmten Zeit am Abend aufgebrochen sind, zu einer Stunde, die in ihrem Helligkeitswert von der vorhergehenden und nachfolgenden Zeit verschieden ist. Bei den späteren Zugsdaten in derselben Zeit darf man wohl annehmen, dass diese Vögel von fernerer Küsten, etwa Hollands und Dänemarks, gekommen sind. — Wahrscheinlich können wir in vielen Fällen aus einer beobachteten Durchzugszeit die ungefähre Flugdauer und den Aufbruchsort bestimmen. Hierüber nachher noch mehr. Für *Calidris canutus* liegen die Verhältnisse ebenso, wie das nächste Bild (Abb. 2) zeigt.

Hier tritt die Kurve der Zugsbeobachtungen auch zur Zeit der Wintersonnenwende deutlich zurück. — Wir haben also gesehen, dass bei einem ziemlich regelmässigen Zug von *Calidris alpina* und *canutus* während der meisten Monate die Durchzugszeit und die — daraus gefolgerte — Aufbruchzeit in einem direkten Abhängigkeitsverhältnis zum Licht, d.h. zu einem bestimmten Helligkeitsgrad steht.

Bei den Tagwanderern haben wir ganz ähnliche Verhältnisse. Auch hier fällt es auf, dass die typischen Vertreter eine gewisse Regelmässigkeit ihrer Durchzugszeit zeigen. Als Beispiel seien hier Beobachtungen von der Schlangeninsel im Schwarzen Meer genannt, insbesondere sei auf die Abbildung 6 auf Seite 7

meiner Arbeit<sup>34)</sup> verwiesen, auf der die Zugszeiten einiger Arten in der Zeit Mitte April bis Mitte Mai dargestellt sind. Die ersten *Corvus frugilegus* und *Coloeus monedula* kamen meist gegen 7 Uhr, *Hirundo rustica* und *Merops apiaster* trafen bald nach Mittag ein. Mit der Durchzugszeit steht die Richtung im Einklang. Die *Corviden* kamen aus Südwesten, von der nahen etwa 50 km entfernten rumänischen Küste, die anderen Arten kamen aus Süden bis Südosten. — Auch in diesem Fall wird aus der Durch-

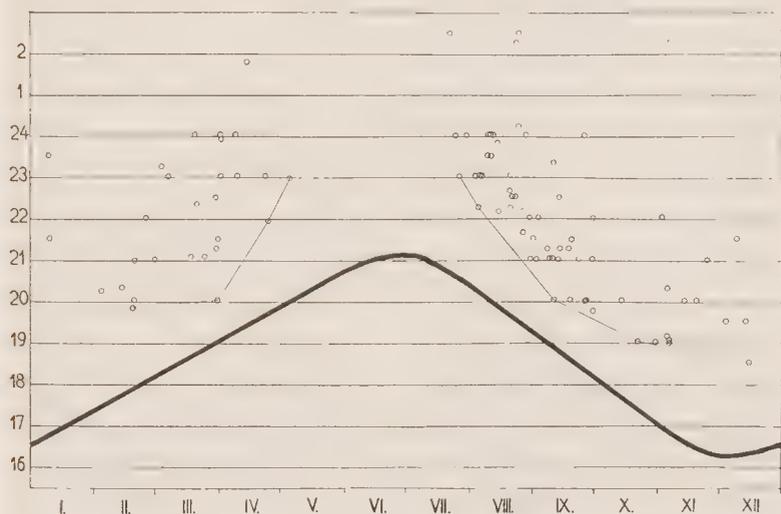


Abb. 2.

Durchzugszeiten von *Calidris c. canutus* (L.) abends auf Helgoland und ihre Beziehung zu den Sonnenuntergangszeiten.

o Zugszeiten, ——— Kurve des Sonnenunterganges, ——— Verbindungslinie der frühesten Durchzugszeiten.

zugszeit auf die Aufbruchszeit geschlossen. Wenn auch beide Male die Annahmen bezüglich der Aufbruchszeiten begründet erscheinen, im Falle eines Zweifels sind sie nicht zu beweisen. Hier tritt nun eine andere Beobachtungsreihe in die Lücke, die unsere Annahmen bei einer anderen Art vollauf bestätigt.

Schon seit langem habe ich mein besonderes Augenmerk auf Beobachtungen des Abzuges, des Aufbruchs besonders am Abend, gerichtet. Solche Beobachtungen sind bei vielen Arten nicht leicht zu machen, vor allem ist es schwierig, eine ausreichende Serie von Beobachtungen, die sich möglichst über

Wochen und Monate erstrecken, zu erhalten. Hierfür eignet sich, wie sich herausstellte, gut die Amsel, *Turdus merula*, besonders wenn man mit ihren Abzugsgewohnheiten vertraut ist. Dass diese geschildert werden, wird den interessieren, der sie nicht kennt. Schon geraume Zeit vor Sonnenuntergang, oft stundenlang vorher, sammeln sich die Amseln an ihnen zusagenden Stellen. Man sieht sie verhältnismässig nahe beisammen. Oft beobachtete ich, wie sie längere Zeit ganz still sassen und augenscheinlich ruhten, wobei der Kopf gerade gehalten wurde und die Augen offen waren. Vielfach sah ich zu Beginn der Dämmerung manche Amsel, die nachher abzog, noch eifrig auf Nahrungssuche gehen. Gewisse Zeit nach Sonnenuntergang lässt plötzlich ein Vogel den Wanderruf hören und zwar einmal einsilbig. Man übersetzt dieses Rufen am besten mit „sierr“ oder „sirrb“. Das ist der Ruf, von dem VOIGT in seinem vortrefflichen Excursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen <sup>35)</sup> (p. 49) schreibt: „Wenn Amseln im kalten Winter auf den Bäumen der Gärten hocken, rufen sie ihr Sirp manchmal minutenlang einander zu, ohne dass man finden könnte, was sie damit sagen wollen.“ Dieser Ruf wiederholt sich nach einiger Zeit, nach Minuten oder früher, öfter oder seltener. Dies hängt davon ab, ob der Vogel allein ist, oder ob andere Amseln in der Nähe sind. In letzterem Fall wird der Ruf, der zwar nicht sehr laut aber doch weit zu hören ist, von anderen Seiten beantwortet, von 100 m seitwärts, von etwa 200 m rückwärts usw. usw. Dies kann sich noch einige Minuten, zuweilen noch länger, wiederholen, bis auf einmal der Aufbruch erfolgt. Mit dem zweisilbigen Wanderruf sirr-sirr fliegen die Amseln ab, und erheben sich in einem Winkel von schätzungsweise 45°. In verschiedenen Schwenkungen und Schleifen schrauben sich die Vögel höher, wobei sie aber meist die Hauptrichtung (die nordöstliche) verfolgen. Meist fliegen diejenigen, die am weitesten hinten (in Bezug auf die Zugrichtung) sassen, zuerst ab, und reissen die vorderen beim Überfliegen dann mit sich. Es lassen sich aber nicht alle beeinflussen und es ziehen nicht immer alle gleichzeitig. Die Anzahl der Vögel, die gemeinsam, jedoch in ganz lockerem Verbande abziehend beobachtet wurden, betrug 2-18, ausserdem zogen auch einzelne ab. In den Fällen, wo nur 1 Amsel beobachtet wurde, rief diese auch, aber nicht oft. Zweimal zogen einzelne Amseln, die allein auf der Insel

waren, gleichzeitig mit 1 Singdrossel (*Turdus philomelos*) ab. Mehrmals hörte ich, wie ein Männchen, 5-7 Minuten vor dem Aufbruch, sang. — Diese Abzugsbeobachtungen werden durch die erwähnten typischen Rufe sehr erleichtert.

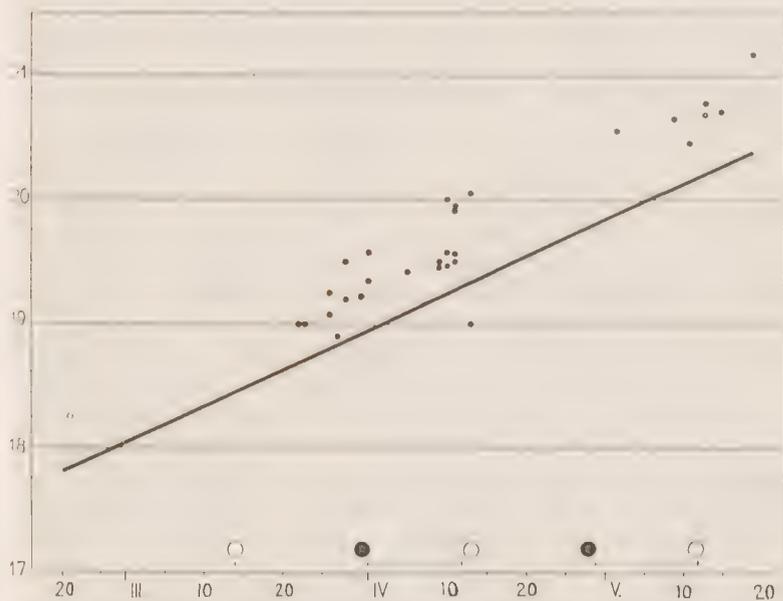


Abb. 3.

Aufbruchzeiten von *Turdus m. merula* L. abends auf Helgoland und ihre Beziehung zum Licht.

● Aufbruchzeiten im Frühjahr 1930, ○ ein Februardatum aus dem Jahre 1926. — Kurve des Sonnenunterganges. ○ und ● Vollmond und Neumond, - - - die Zeit, zu der der Mond um die Aufbruchsstunde nach dem Kalender schien.

Auf der Abbildung 3 sind die Zeiten des Abzuges der Amsel in ihrer Beziehung zum Sonnenuntergang dargestellt. Sie enthält die Zugsbeobachtungen während des Frühlings 1930, vom 22. März bis 19. Mai, ausserdem ein Februardatum aus dem Jahre 1926. Ferner sind angegeben Neumond und Vollmond und die Zeit, in der der Mond zur Aufbruchsstunde schien (gestrichelte Linie). Zunächst sehen wir wieder die gleiche Beziehung zwischen Zugszeit und Sonnenuntergang wie bei den Kurven von *Calidris alpina* und *canutus*, nur dass es sich hier um die Aufbruchzeit selbst handelt, die in der Dämmerungszeit liegt.

Diese lange Beobachtungsreihe bei ein und derselben Art, die sich über 4 Monate erstreckt, zeigt klar und deutlich eine Abhängigkeit der täglichen Zugszeit vom Licht, von der Zeit des Sonnenunterganges. Andererseits fällt auf, dass auch hier, wo es sich nachweislich um denselben Ort handelt, die Aufbruchzeiten stark variieren und am gleichen Tage bis zu 32 Minuten auseinanderliegen. Diese Schwankungen beruhen wohl auf einer individuellen Variation. Ob evtl. dieser Unterscheid durch Geschlecht (wohl nicht) oder Alter bedingt wird? Einmal war es ein altes Weibchen (vor 1929 geboren), das zurückblieb, obgleich andere Amseln neben ihm fortzogen. Dieses Weibchen flog dann nachher zusammen mit einem Männchen, das nicht so gut zu sehen war, um über das Alter aussagen zu können, ab. Am 2. Mai zog ein einzelnes vorjähriges Männchen, am 9. Mai ein vorjähriges Weibchen ab, jedesmal zusammen mit einer Singdrossel. — Ganz aus dem Rahmen scheinen aber die Aufbruchzeiten zu fallen, die sehr viel früher als die anderen liegen, besonders am 13. April (19 Uhr). Dieser abnorm frühe Abzug hatte folgende Ursache: Zwei Amseln und eine Singdrossel wurden von einer Katze aufgescheucht, flogen auf, kreisten über Helgoland mit lautem Wanderruf, und rissen so andere Amseln, nacheinander 3, 5, 8 mit. Alle flogen nicht wie sonst die Amseln gleich in nordöstlicher Richtung, sondern kreisten über der Insel, sich dabei immer höher schraubend. Dann entschwanden sie dem Auge. — Eine Anzahl Amseln — mindestens 5 — war dageblieben. Von diesen wurde eine um 20.03 Uhr abziehend gesehen. Anders aber am 27. März. Hier fand der Abzug 10 Minuten früher statt als am Vortage, weil es dunkler war (der Himmel war ganz bedeckt). Am 11. Mai zogen die Vögel ebenfalls früher ab als an den Tagen vorher und nachher; auch an diesem Abend wurde es früher dunkel, der Himmel war stark bewölkt und es fing an zu regnen. Wir haben somit den Beweis, dass der Grad der Helligkeit den Vögeln die Aufbruchzeit vorschreibt. Fand doch andererseits der erste Abzug an besonders hellen Abenden im Mai relativ später statt. Hierbei könnte das helle Licht des Vollmondes von Einfluss gewesen sein. Im allgemeinen wird jedoch die Aufbruchzeit durch den Mond nicht beeinflusst, wie aus der Abbildung ersichtlich ist. Augenscheinlich haben wir im Mai relativ spätere Zugszeiten (man vergleiche besonders das frühe Datum bei Regen am 11. Mai), wie auch bei *Calidris*

*alpina* und *canutus*, entsprechend der längeren Dauer der Dämmerung. Messungen der Lichtintensität mit einem Photometer, der leider nicht zur Verfügung stand, würden natürlich noch genauere Vergleiche zwischen Helligkeit und Abzugszeit ermöglichen; es dürfte aber durch die vorliegenden Untersuchungen klar erwiesen sein, dass der Vogel auf dem Zuge auf geringe Schwankungen der Lichtintensität reagiert. Das Licht, der Grad der Helligkeit, der sich im Rhythmus von Tag und Nacht ändert, bestimmt die tägliche Aufbruchszeit der Vögel und gibt den Anreiz zum Wandern. Erwiesen ist auch, dass — eben durch die Abhängigkeit vom Rhythmus des Lichtes — die Regelmässigkeit besteht, die anfangs nur aus den Durchzugsdaten geschlossen worden war. Freilich gibt es viele Ausnahmen; man kann Amseln auch zu anderen Tageszeiten aufbrechen sehen, doch bleiben sie Ausnahmen. Man kann also auch annehmen, dass z.B. der Alpenstrandläufer und der Isländische Strandläufer eine regelmässige Aufbruchszeit haben, und darf aus den späteren Durchzugszeiten auf längere Flüge und entfernteren Herkunftsort schliessen. Von sehr vielen Arten ist es bis jetzt bekannt, dass sie in der Dämmerung aufbrechen, wenn auch im Einzelnen Unterschiede bestehen. — Sicherlich sind auch Rückschlüsse auf die nächtliche Flugdauer gestattet, bei Amseln und bei anderen Arten. Die auf Helgoland in den letzten Nachtstunden eintreffenden Vögel wären demnach fast die ganze Nacht unterwegs. Für geeignete Zugsstationen müssten Kalender der täglichen Zugszeit aufgestellt werden. Diese müssten enthalten die Durchzugszeiten, die bekannten bzw. vermuteten Aufbruchszeiten, Angaben ob Nacht- oder Tagwanderer oder beides, die Fluggeschwindigkeit der Arten. In Verbindung mit einem gewöhnlichen Kalender, der Mitteilungen über Sonnen- und Mondzeiten enthält, wäre dann eine ganz andere Beurteilung und Verwertung der Zugsdaten möglich. Wichtig wären auch, wie schon GROEBBELS<sup>30)</sup> betont, photometrische und photochemische Bestimmungen.

Nun wollen wir noch einmal auf die Frage der Orientierung zurückkommen. In meiner Arbeit über den Vogelzug auf der Schlangeninsel im Schwarzen Meer sprach ich die Vermutung aus — lange bevor die vorliegenden Untersuchungen gemacht wurden — dass der Stand der Sonne und der Wechsel von Tag und Nacht bestimmend für Aufbruch und Richtung seien, insbe-

sondere, dass hierdurch ein Hilfsmittel zur Einhaltung der gewählten Richtung gegeben sei. Diese Hypothese gewinnt fraglos eine Stütze durch die Feststellung, dass die Vögel beim täglichen Aufbruch im allgemeinen eine ziemliche Regelmässigkeit zeigen. Die Vögel, die z.B. um die gleiche Abend- oder Morgenzeit aufbrechen, können sich meist (nicht immer) nach dem Stand der Sonne oder nach der hellsten Stelle am Himmel richten. Diese so beim Aufbruch gewählte Hauptrichtung kann dann während der sich anschliessenden Flugstunden durch andere Hilfsmittel (z.B. Richtungspunkte, Wind usw.) innegehalten werden. Der Wechsel der Lichtrichtung im Laufe des Tages kann also nicht mehr als Einwand gelten. Der Stand der Sonne beim Untergang und Aufgang ändert sich allerdings auch, aber auch die Dauer der Dämmerung. Jedenfalls sind Sonne und allgemeine Helligkeit im Rhythmus von Tag und Nacht als Hilfsmittel der Orientierung durchaus brauchbar. Freilich gibt es Fälle, ich erinnere an den Zug besonders der asiatischen Würger <sup>36)</sup>, wo bisher jede natürliche Erklärung versagt. Für die grosse Menge der nicht unter Führung und auf ganz bestimmten Wegen wandernden Arten kann unsere Annahme gelten, besonders für die erste Wanderung. Bei wiederholter Wanderung, wenn diese zielstrebig geworden ist, werden sicher auch Erinnerungsbilder den Weg beeinflussen. Vielleicht gelingt es, experimentell Aufschluss über einen Richtungseinfluss des Lichtes zu erhalten.

Unsere Feststellungen beziehen sich zwar nur auf die Tageszugszeit und den täglichen Zyklus. Sie dürften aber doch die Theorien über die Beziehungen zwischen dem Jahreszyklus des Lichtes und dem des Vogelzugs berechtigter erscheinen lassen. Es ist „wahrscheinlich“, schreibt WACHS <sup>25)</sup> (p. 633), ich möchte sagen: sicher, „dass das Licht bzw. die Gesamt-Beleuchtungsverhältnisse einen Umweltfaktor bilden, der, in Zusammenwirken mit anderen Umweltfaktoren, auch in der Gegenwart noch in hohem Masse von Bedeutung ist für die Auslösung jenes inneren Zustandes, der den Vogel zum Aufbruch treibt.“

#### LITERATUR.

- 1) HAECKER, V., Der Gesang der Vögel; Jena 1900.
- 2) HAECKER, V., Reizphysiologisches über Vogelzug und Frühgesang; Biol. Centralbl. 36, 403, 1916.
- 3) HAECKER, V., Reizphysiologisches über den Abendgesang der Vögel; Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie 204, 718, 1924.

- 4) ZIMMER, C., Der Beginn des Vogelgesanges in der Frühdämmerung; Verh. Orn. Ges. Bay. 14, 152, 1919.
- 5) SCHWAN, A., Vogelgesang und Wetter, physikalisch-biologisch untersucht; Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie, 180, 341, 1920.
- 6) SCHWAN, A., Über die Abhängigkeit des Vogelgesanges von meteorologischen Faktoren, untersucht auf Grund physikalischer Methoden; Verh. Orn. Ges. Bay. 15, 9, 1921.
- 7) DORNO, C., Reizphysiologische Studien über den Gesang d. Vögel im Hochgebirge; Pflügers Archiv f. d. ges. Physiologie, 204, 645, 1924.
- 8) HESSE, R., Tiergeographie; Jena 1924, p. 416/17.
- 9) ENGLISH, T. M. S., On the greater length of the day in high latitudes as a reason for spring migration; The Ibis 11. Ser., 5, 418, 1923.
- 10) ALLEN, G. M., Birds and their attributes; 1925 (zit. nach ALLARD).
- 11) ALLARD, H. A., Bird migration from the point of view of light and length of day changes; The Amer. Natural, 62, 385, 1928.
- 12) HOHMEYER, E. F. v., Die Wanderungen der Vögel, Leipzig 1881.
- 13) KASTNER, K., Der Zug der Vögel; XXIII. Jahresber. der k.k. Oberrealschule in Salzburg, 1890.
- 14) SCHAEFER, E. A., On the incidence of daylight as a determining factor in bird migration; Nature, 77, 159, 1907.
- 15) ECKARDT, W. R., Über die Entstehung des Vogelzuges; Journ. f. Orn., 57, 32, 1909.
- 16) BRETSCHER, K., Beobachtungen über die Vogelpsyche; Naturw. Wochenschrift N. F. 14, 389, 1915.
- 17) GARNER, W. W. and ALLARD, H. A., Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction in plants; Jour. Agr. Res., 18, 553, 1920 (zit. nach Allard).
- 18) HESSE, R., Die Bedeutung der Tagesdauer für die Vögel; Naturw. Abt. d. Niederrh. Ges. zu Bonn 1920-22, Sitzung v. 8. XI. 1922.
- 19) EIFRIG, G., Is photoperiodism a factor in the migration of Birds?; The Aug. 41, 439, 1924.
- 20) ROWAN, W., Relation of light to bird-migration and developmental changes; Nature, 115, 494, 1925.
- 21) ROWAN, W., On photoperiodism, reproductive periodicity, and the annual migrations of birds and certain fishes; Proc. Boston Soc. of Natural History, 38, 14, 1926.
- 22) ROWAN, W., Experiments in bird migration; I. Manipulation of the reproductive cycle: Seasonal histological changes in the gonads; Proc. Boston Soc. of Natural History, 39, 151, 1929.
- 23) LANDSBOROUGH THOMSON, A., The stimulus to migration; British Birds, XXI, 10, 1927.
- 24) LANDSBOROUGH THOMSON, A., Problems of bird migration; London 1926.
- 25) WACHS, H., Die Wanderungen der Vögel, Ergebnisse der Biologie I, 479, 1926.
- 26) LUCANUS, F. v., Die Rätsel des Vogelzuges; 3. Afl. Langensalza 1929.
- 27) WETMORE, A., The migrations of birds; Cambridge 1927.
- 28) WEIGOLD, H., Berühren Vogelzugstrassen Helgoland und welche? Ist etwa der Leuchtturm allein die Ursache der Existenz dieser Strassen?; Aquila, 30/31, 129, 1923/24.
- 29) HORTLING, I., Das Vogelleben bei Ytterö im Sommer und Herbst 1926; Ornith. Fennica, Sonderheft 1927.
- 30) GROEBBELS, F., Zur Physiologie des Vogelzuges; Verh. d. Ornith. Ges. in Bayern, 18, 44, 1928.
- 31) DROST, R., Der nächtliche Vogelzug und seine Wahrnehmbarkeit; Der Naturforscher, 1924/25, p. 461.

- <sup>32)</sup> DROST, R., Unermessliche Vogelscharen über Helgoland; Orn. Monastber. **36**, 3, 1928.
- <sup>33)</sup> GAETKE, H., Die Vogelwarte Helgoland; 2. Afl., Braunschweig 1900.
- <sup>34)</sup> DROST, R., Über den Vogelzug auf der Schlangensinsel im Schwarzen Meer; Abhandlungen aus dem Gebiet der Vogelzugsforschung Nr. 2, herausgegeben von d. Vogelwarte d. Staatl. Biol. Anst. Helgoland 1930.
- <sup>35)</sup> VOIGT, A., Excursionsbuch zum Studium der Vogelstimmen; 8. Afl. Leipzig, 1920.
- <sup>36)</sup> STRESEMANN, E., Die Wanderungen der Rotschwanz-Würger (Formenkreis *Lanius cristatus*); Journ. f. Orn. **75**, 68, 1927.

# DIE PROGNOSE DES FRÜHJAHRSZUGES DER WALDSCHNEPFE IN UNGARN

Mit 6 Textfiguren.

von **Jakob Schenk**, Budapest.

Das Kapitel „Vogelzug und Witterung“ ist noch immer eines der am wenigsten geklärten und übersichtlichen des Vogelzug-Problems, trotzdem es durchaus nicht an entsprechenden gehaltvollen Studien auf diesem Gebiete fehlt. Es herrscht noch eine fast als allgemein bezeichnenbare Unsicherheit und Ungewissheit auf diesem Forschungsgebiete und getrauen sich die Forscher im überwiegenden Teile nicht einmal die schon wirklich geklärten Gesetzmässigkeiten anzuerkennen, teilweise wohl infolge mangels der notwendigen meteorologischen Kenntnisse. Es ist diesmal nicht meine Absicht die schon des Öfteren erörterten Ansichten zu rekapitulieren, nur darauf möchte ich hinweisen, dass während ein Teil der Forscher jeglichen kausalen Zusammenhang zwischen Vogelzug und meteorologischen Faktoren leugnet, der grössere Teil denselben eine gewisse Bedeutung zuerkennt, diese Bedeutung jedoch nicht mit genügender Genauigkeit und Entschiedenheit zu vertreten und erläutern vermag. Am ausgesprochensten bekannte sich jedenfalls WEIGOLD dazu, dass die Witterung den Zug beeinflusst, indem er die Zugvögel in zwei Kategorien, in „Wetter-“ und „Instinkt-“Vögel einteilte.

In Ermangelung von genauen, gesetzmässig festgestellten Tatsachen kann sich dann auch die Physiologie, welche die auf den Arbeiten der Feldornithologie fussenden Ergebnisse weiter auszubauen hat, nicht mit genügendem Sicherheits-Gefühle auf diese Forschungen verlegen. Infolge des Mangels an unanfechtbaren Tatsachen fehlt die Handhabe zur richtigen Fragestellung. Sehr bezeichnend ist diesbezüglich diese Äusserung von GROEBBELS in seiner Abhandlung über die Physiologie des Vogelzuges (Verh. d. Ornith. Ges. Bayerns 1928, p. 47.): „Vom Standpunkte der Physiologie müssen wir uns nun fragen, welche Rezeptionsorgane denn eigentlich für diese Beeinflussung des ziehenden Vogels durch die Witterungsfaktoren in Frage kommen könnten; denn dass solche Beeinflussung zum Teil doch

vorhanden ist, dürfte nicht zu leugnen sein." Zur Erklärung dieser „nicht zu leugnenden" Beeinflussungen glaubt dann GROEBBELS an die Organe der Tast-, Druck- und Temperaturempfindungen, weiters auch an die Mitwirkung der Luftsäcke denken zu können. Eine präzise Untersuchung und Beantwortung des Fragenkomplexes konnte von ihm jedenfalls nicht erwartet werden, da ihm ja kein einwandfrei festgestelltes Tatsachenmateriale zur Verfügung stand, auf Grund dessen er dann die Untersuchungen in einer bestimmten Richtung hätte einleiten können.

In Ungarn wurde diesem Problem schon seit langer Zeit grosses Interesse gewidmet. Der bekannte Meteorologe JAKOB HEGYFOKY war wohl der erste der dieses Problem auf Grund eines grösseren Beobachtungs-Materiales untersuchen konnte und einen bestimmten Einfluss der Luftdruckverhältnisse nachwies. Meinerseits konnte ich in verschiedenen Studien nachweisen dass die Zugzeitetermine je nach der Witterung sehr verschieden sein können, und dass ein jedes Jahr seinen ganz bestimmten Zugs-Charakter hat — entweder einen normalen, einen späten, oder aber einen frühen. Sehr deutlich und anschaulich ergab sich dieses Resultat für ganz Europa bezüglich des Frühjahrs-Zuges des Kuckucks, wie ich dies gelegentlich der Tagung des Ornithologischen Kongresses in Kopenhagen darstellen konnte. Der Einfluss der Temperatur auf die Zugzeiten ist hier unverkennbar und unanfechtbar. Diese Feststellung ist jedoch, wie ich eingestehen muss zu allgemein gehalten und enthält kein solches Moment welches der Physiologe als Ausgangspunkt zu positiven Untersuchungen benützen könnte.

Im Verfolge meiner weiteren Studien glaube ich jedoch nun wenigstens für den Frühjahrs-Zug der Waldschnepfe eine Gesetzmässigkeit gefunden zu haben, welche auf diesem Gebiete insofern als Fortschritt bezeichnet werden darf, weil dieselbe so genau präzisiert ist, dass man auf Grund derselben eine Prognose aufstellen kann, wann und wo in Ungarn der Frühjahrs-Zug der Waldschnepfe beginnen und welchen Verlauf der Zug nehmen wird. Diese Prognose hat sich nun schon seit 4 Jahren bewährt und ist uns bisher keine Fehl-Prognose unterlaufen, was bei den Wetter-Prognosen bekanntlich gar keine Seltenheit ist. Eine derart sichergestellte Gesetzmässigkeit in den Beziehungen zwischen Zug und meteorologischen Faktoren

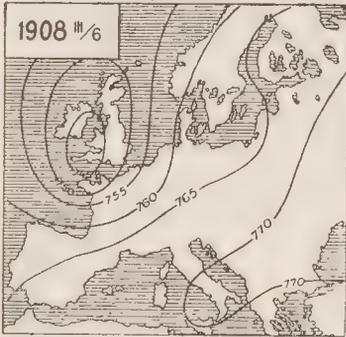


Fig. 1.

dürfte dann auch den später einzusetzenden physiologischen Untersuchungen einen geeigneten Ausgangs- und Angriffs-punkt ergeben.

Diese Prognose des Waldschnepfungszuges gründet sich auf die Tatsache, dass derselbe bei der ersten nordwestlichen Frühjahrs-Zyklone einsetzt. Diese nordwestliche Zyklone bedeutet tiefen Luftdruck über England. Eine solche typische für den Frühjahrs-Zug der Waldschne-pfe günstige Wetterlage veranschaulicht die Wetterkarte vom 6-ten März 1908 (Fig. 1). Der sogenannte Kern der Zyklone befindet sich über England. Eine ähnliche zwar minder typische, aber noch immer günstige Wetterlage zeigen die Karten vom 20-22-ten März 1929 (Fig. 2). Hier befindet sich der Kern der Zyklone über Island, doch fällt noch ganz England bis an den Kanal in den

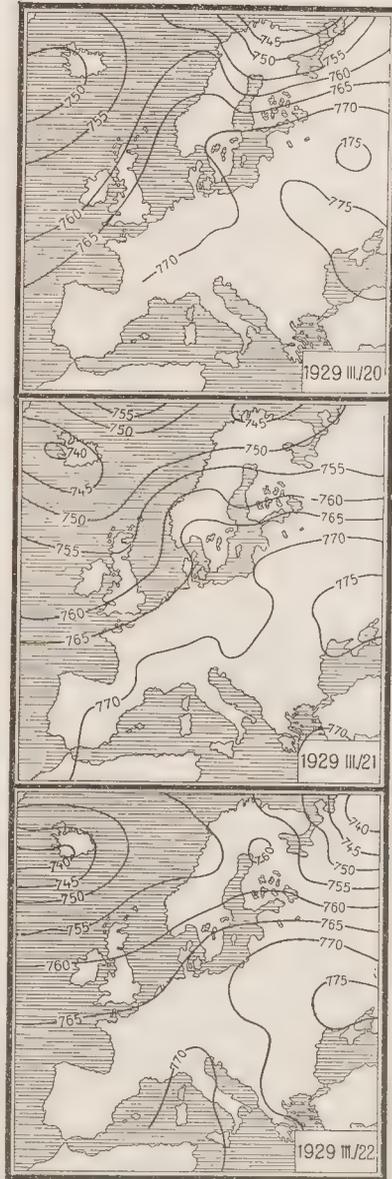


Fig. 2.

England bis an den Kanal in den

Wirkungsbereich derselben. Diese Zyklone war es, welche im Jahre 1929 den Waldschnepfenzug auslöste. Den dritten Typus zeigt die Wetterkarte vom 3-ten März 1930 (Fig. 3), bei welcher sich der Kern, oder das Zentrum der Zyklone südlich England über dem Ocean befand. Diese Zyklone war es, welche den Zug im Frühjahr 1930 einleitete. Die entgegengesetzte, den Zug hemmende, respektive zum Stillstande bringende typische Wetterlage zeigt die Karte vom 13-ten März 1929 (Fig. 4).

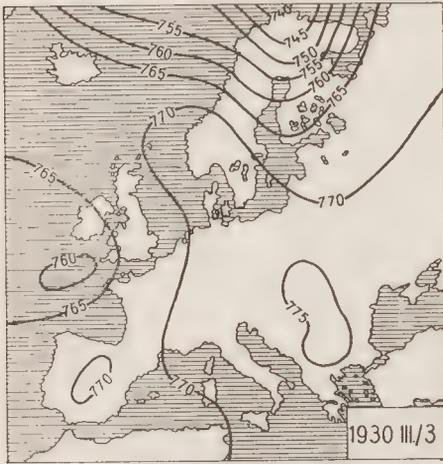


Fig. 3.

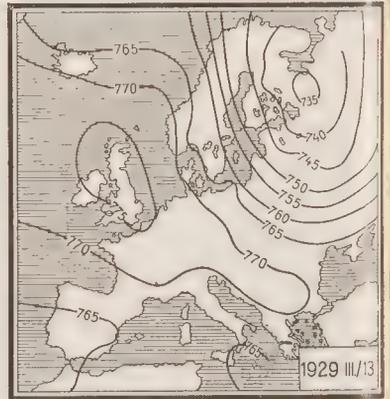


Fig. 4.

Diese Wetterlage wird durch hohen Luftdruck über England, also durch eine sogenannte Antizyklone gekennzeichnet.

Behufs Veranschaulichung des Einflusses der Zyklone auf den Verlauf des Frühjahrzuges der Waldschnepfe möge die folgende graphische Darstellung dienen (Fig. 5). Auf derselben ist der Zugs-Verlauf der Jahre 1927-30 dargestellt und mit den entsprechenden Wetterlagen verglichen. Behufs richtigem und restlosem Verständnis dieser Darstellung sei es mir gestattet dieselbe mit einigen erläuterenden Bemerkungen zu begleiten. Die senkrechten Linien bezeichnen die Tage vom 24-ten Februar, dem frühesten Zugdatum beginnend bis zum 12-ten April, dem spätesten Ankunftsstage während dieser 4 Jahre. Die horizontalen Linien bezeichnen den Prozentsatz der Datenanzahl an welchen an einem gegebenen Tage die Waldschnepfe zum

Az erdei szalonka tavaszi  
fölvonulása és az időjárás az  
1927-30 években

Der Frühjahrszug der Waldschnefpe  
und die Witterung in den Jahren  
1927-30

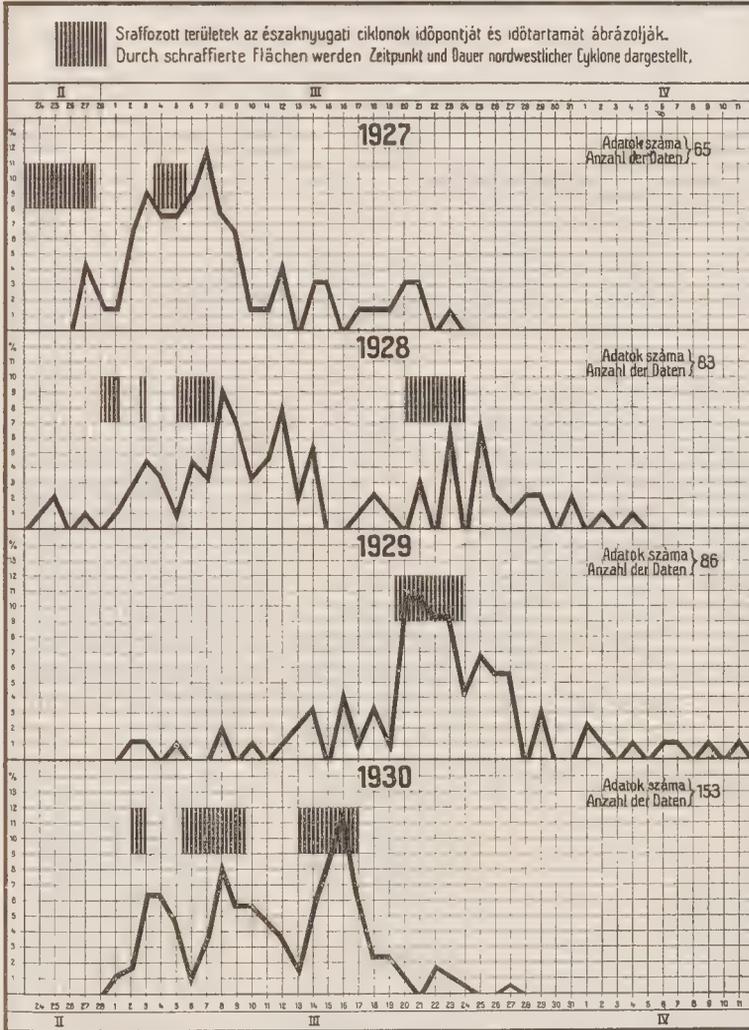


Fig. 5.

ersten Male beobachtet wurde. Diese Datenanzahl musste deshalb in Prozenten gegeben werden, damit die Daten der ver-

schiedenen Jahren mit einander verglichen werden können. So wurde z.B. am 16-ten März 1930 die Waldschnepfe an 16 ungarischen Stationen zum ersten Male beobachtet, was einem Prozentsatz von 11.8 entspricht. Dieser Prozentsatz wird dann auf die entsprechende senkrechte Linie aufgetragen und die Punkte mit einander verbunden. Der dadurch entstehende Grafikon veranschaulicht den Zugs-Verlauf. Die schraffierten Flächen bezeichnen den Zeitpunkt und die Zeitdauer einer nordwestlichen Zyklone.

Vergleichen wir nun den Zugs-Verlauf mit den nordwestlichen Zyklonen, so finden wir ohne Ausnahme in jedem Falle, dass ein aufsteigender Ast des Zugs-Verlaufes, also der Beginn, oder aber eine neu einsetzende Zugs-Bewegung durch eine Zyklone antizipiert wird, oder aber mit einer solchen zusammenfällt.

Im Jahre 1927 zeigte sich schon Ende Februar eine langandauernde nordwestliche Zyklone. Diese Zyklone fiel vor den Zeitpunkt des Schnepfenzuges, so dass dieselbe die Zugsbewegung in ihrer ganzen Intensität nicht auslösen konnte. Dieselbe reifte jedoch die Zugs-Disposition der Waldschnepfen in den südwestlich gelegenen Winterquartieren und Durchzugsgebieten derart, dass als Folge der sich am 4-ten März entwickelten zweiten Zyklone der Zug explosionsartig einsetzte, am 7-ten März kulminierte und damit auch endigte. Nach diesem Zeitpunkte werden erste Schnepfen nur mehr spärlich, hauptsächlich von hochgelegenen und solchen Gebieten gemeldet, auf welchen die Schnepfe nicht regelmässiger Durchzügler ist, wie z.B. die Grosse Tiefebene.

Im Jahre 1928 zeigten sich die ersten schwachen und nur kurze Zeit andauernden Zyklone am 1-ten und 3-ten März, dann folgt eine etwas länger andauernde am 5-ten und 6-ten März. Der Zug entwickelt sich dem entsprechend weniger intensiv, als im vorangehenden Jahre, wird dann durch Antizyklone unterbrochen und setzt erst wieder beim Erscheinen der nächsten Zyklone ein. Diese Zyklone verursacht dann eine zweite Kulmination des Zuges. Die Koinzidenz der Zugs-Bewegung mit den nordwestlichen Zyklonen ist aber auch in diesem abnormalen Jahre augenscheinlich.

Im Jahre 1929 zeigte sich erst am 20-ten März eine Zyklone, welche dann einige Tage andauerte, worauf der Zug jäh ein-

setzte und im Laufe einer Woche auch fast gänzlich abließ. Die Koinzidenz zwischen der Zyklone und der Zugs-Kulmination ist hier ganz besonders deutlich zu sehen — der Zug konnte sich erst mit dem Erscheinen der ersten Frühjahrs-Zyklone entwickeln.

Fast noch überzeugender ist das Jahr 1930 in welchem sich die erste schwache Zyklone schon am 3-ten März meldete und auch gleich vorüberging. Das Resultat war der Beginn des Zuges und ein gleich darauf folgendes Abflauen desselben. Die Umriss der nächsten ebenfalls nur schwach ausgebildeten Zyklone zeigten sich schon am 6-ten März. Dieselbe konnte sich jedoch nur in ganz geringem Masse entwickeln, so dass der Zug zwar wieder einsetzte aber nicht voll ablaufen konnte. Endlich am 14-ten März kam die dritte und diesmal gut entwickelte Zyklone, worauf sich dann der Zug endlich voll entwickeln konnte und zugleich jäh endigte.

Ich darf wohl annehmen, dass diese Darstellung des Zusammenhanges zwischen dem Verlauf des Frühjahrs-Zuges der Waldschnepfe und der Wetterlage deutlich und überzeugend genug ist, so dass man in den künftigen Darstellungen der Beziehungen zwischen Vogelzug und Witterung dieselbe als Gesetzmässigkeit zu akzeptieren hat. In Ungarn hat sich dieselbe schon derart bewährt, dass auf Grund der täglichen Wetterberichte durch den Rundfunk den Beobachtern Aviso gegeben werden konnte: „Achtung! Schnepfenzug beginnt!“ Auch die Beobachtung des 1930-er Schnepfenzuges wurde in dieser Weise inszeniert und erhielten wir gerade deshalb die stattliche Anzahl von 150 Anmeldungen — in erster Linie von unseren ständigen Beobachtern, in zweiter Linie von den Jägerkreisen und der grünen Gilde.

Freilich darf man es sich jedoch nicht verhehlen, dass eine solche Gesetzmässigkeit, welche nur auf das kleine Gebiet von Ungarn bewiesen ist, viel von seiner Überzeugungskraft einbüsst und auch für die auf derselben einzuleitenden anderweitigen Untersuchungen nicht diejenige Grundlage bilden kann, welche der Forscher mit Recht erfordern muss. Im Rahmen dieser meiner Ausführungen möchte ich nun noch anregen, dass man diese Untersuchungen auch auf anderen Gebieten einleite. Die Schwierigkeiten sind ja nicht unüberwindlich! Freilich hat nicht jedes Gebiet ein so gut organisiertes Beobachtungsnetz, wie

Ungarn, aber ein solches lässt sich ja bald erreichen. Die beiden deutschen Vogelwarten Helgoland und Rossitten haben ja schon begonnen ihren Wirkungskreis auszudehnen, die Keime eines Beobachtungsnetzes sind also schon vorhanden und sollte es mich sehr wundern, wenn die deutsche Jäger- und Förster-Garde diesem Probleme weniger Interesse entgegen bringen würde, als die ungarischen. Binnen einigen Jahren würde man auch schon für Deutschland — eventuell separat für Ost-, West- und Süd-Deutschland diejenigen Wetterlagen kennen, welche auch hier eine Prognose des Frühjahrs-Zuges der Waldschnepfe ermöglichen.

Zum Schlusse noch einige Worte darüber, was wohl die Ur-

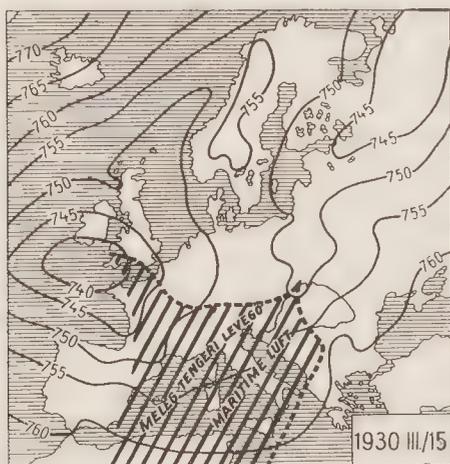


Fig. 6.

sache dessen sein kann, dass die Waldschnepfe gerade diese Wetterlage zu ihrem Frühjahrs-Einzuge nach Ungarn wählt? Mit dieser Frage sind wir freilich wieder an der Grenze unseres Wissens angelangt, wo wir eingestehen müssen, dass wir die Beantwortung von der künftigen Forschung erwarten. Einen kleinen Schritt können wir jedoch in dieser Richtung noch weiter machen, indem uns ja die Meteorologie darüber aufklärt, dass bei der nordwestlichen Zyklone warme maritime Luftmassen nach Ungarn strömen und zwar aus südwestlicher, südlicher,

eventuell südöstlicher Richtung. Die vom Meteorologischen Institute zu Breslau herausgegebene Wetterkarte vom 15-ten März 1930 (Fig. 6), also dem Tage vor dem Hauptzuge beweist dies augenscheinlich. Diese moderne Wetterkarte zeigt nicht nur die Verteilung des Luftdruckes u.s.w. sondern auch die Gebiete kalter und warmer Luftmassen. An diesem Tage waren die Gebiete südlich und südwestlich von Ungarn, also die Durchzugsgebiete und Winterherbergen unserer Schnepfen mit nordöstlich strömender warmer Luft erfüllt. Es ist eine plausible Annahme, dass die Waldschnepfe sich diese Strömung zunutze macht und mit derselben in nordwestlicher Richtung aufbricht um die Brutgebiete zu erreichen. Diese Annahme ist umso glaubwürdiger, weil sich dieselbe im Einklange mit der seit langer Zeit festgestellten südwest-nordöstlich gerichteten Aufmarschlinie der Waldschnepfe in Ungarn übereinstimmt.

Die wirkliche Schwierigkeit beginnt mit der Frage in welcher Weise die im Winterquartiere, oder im Durchzugs-Gebiete von dieser maritimen warmen Luft ereilte Waldschnepfe durch dieselbe beeinflusst wird? Die Witterungs-Faktoren haben nämlich eine doppelte Wirkung: einerseits die sensotonische, andererseits die zentrotonische. Der sensotonischen kann man sich entziehen, z.B. der Kälte dadurch, dass man sich vor derselben in einen geheizten Raum begibt. Der zentrotonischen Wirkung kann man sich jedoch nicht entziehen. Rheumatische und Hühneraugenschmerzen, welche sich bei einer Witterungsveränderung zu melden pflegen, ebenso Niedergeschlagenheit, Blutdrucksenkung u.s.w. lassen sich nicht dadurch aufheben, dass man sich in eine anders temperierte oder gelüftete Räumlichkeit flüchtet. GROEBBELS glaubt annehmen zu dürfen dass es sich bei diesen Erscheinungen um *Reflexe* handelt, welche vom sympathischen Nervensysteme ausgehen.

Jedenfalls entziehen sich diesbezügliche Untersuchungen der Kompetenz der ornithologischen Forschung. Wir Feldornithologen haben nur die Aufgabe den uns zufallenden Teil des Problems zu bereinigen und das erforderte Tatsachen-Materiale zu liefern, welches, dann die Meteorologen und Physiologen als Grundlage der weiteren Forschung auswerten können.

---

## THE POST-BREEDING NORTHERN MIGRATION OF NORTH AMERICAN HERONS

by Charles Wendell Townsend.

In the Northern Hemisphere all except strictly resident birds migrate north to their breeding grounds in the spring and return south in the autumn. This is a familiar fact. In the case of some of the Herons in North America, besides this regular migration, there is also a supplementary migration north after the breeding season with a return flight to the south. This reserve migration, if so it may be called, is made up almost entirely of young birds of the year, although a few adults occasionally take part in it, and a few adults wander north before the breeding season. These two classes are, however, exceptions to the rule.

This reverse migration is easily detected in Herons that normally breed not farther north than the Carolinas, like the Egret, the Snowy Egret and the Little Blue Heron, when these birds are seen in summer in New Jersey, New York and the New England States, but in the case of Herons that breed farther north, like the Black-crowned Night Heron, which nests as far north as Quebec and Manitoba, such reserve migration can be detected only by ringing, or banding as it is called in America.

The data on 144 recoveries of Black-crowned Night Herons <sup>1)</sup> banded in Massachusetts show that of the 61 recoveries in August and September following the banding of the nestlings, 48, or nearly 79 per cent were recovered north of their nesting place, while only 13, or 21 per cent, were recovered south of it. The most distant point reached was on August 26 in the Province of Quebec, over 500 miles almost due north of the point where the bird was hatched. The contrast between these data and those of juvenal Common Terns hatched in the same locality, is very striking. Here the returns show the regulation post-breeding southward migration.

<sup>1)</sup> JOHN B. MAY, „Recoveries of Black-crowned Night Herons banded in Massachusetts”, Bulletin of N.E. Bird-banding Assoc., V, pp. 7—16.

With the greater protection given of late years to all breeding Herons in the United States and Canada, especially to breeding colonies, and with the stopping of the sale of heron plumes, Herons have increased to such an extent that the regular post-breeding migration to the north of southern bred Herons is well recognized, and their occurrence in the north is now looked on, not as accidental, as formerly, but as a regular summer migration. The splendid great white Egret is a conspicuous object in northern meadows and marshes bordering glacial drumlins and eskers, while the Little Blue Heron is easily recognized as a Little Blue Heron and also as a juvenal bird, for it is snowy white only in this stage.

Since 1920 the numbers of Little Blue Herons seen each summer in Essex County, Massachusetts, a seashore county about one third the size of Essex County in England, have varied from two to a dozen. In 1929 there was a notable invasion, as many as 53 of these white birds being seen at one time at West Newbury, and some 300 Little Blue Herons in all were reported to our State Ornithologist as seen in Massachusetts, Rhode Island and Connecticut. Nearly all of these were noted between the twentieth of July and the end of August, all in juvenal plumage. There is an early date of June 23 and a late date of 20 October 20, both adult birds in the blue plumage. In the regions of the Potomac and Susquehanna Rivers, tributaries to Chesapeake Bay, and at Cape May, New Jersey, Little Blue Herons are often common, sometimes abundant, in July and August, although these regions are north of their present breeding range. On August 31, 1929, there were found to be 25 Egrets, 400 Little Blue Herons in the white plumage, and 124 in the adult blue plumage at Cape May<sup>2)</sup>.

The Snowy Egret and the Yellow-crowned Night Heron rarely, and the Louisiana and the Great Blue Herons extremely rarely, indulge in this unseasonable northern migration, while, as far as I can discover, the two Bitterns, the Great White and the Green Herons and the Reddish Egret are not known to act in this way. Banding these birds on a large scale might, however, show that it does occur with some.

One must distinguish this apparently voluntary migration

<sup>2)</sup> WITMER STONE, „A White Heron roost at Cape May, N.J.“, *The Auk*, 1929, vol. 46, p. 537.

from that caused involuntarily by gales, as in the case of a pair of Yellow-crowned Night Herons that were blown north to Ipswich, Massachusetts, in a late March and early April storm of great violence in 1926, a storm that also wafted north such southern birds as Little Blue Herons, Glossy Ibises and Turkey Vultures<sup>3)</sup>.

One naturally asks whether the reserve migration is ever seen in other birds than Herons. An invasion of Carolina Wrens<sup>4)</sup> from the south into New England, beginning in the summer of 1908, some birds remaining during the following winter, is an apparent case of the kind, but I do not know of any regular annual migration except in the Herons. In the case of the Carolina Wren, it is possible that the breeding season of 1908 was so favorable for this bird that, with greatly increased numbers, they overflowed the boundaries of their usual habitat. There are other examples of southern birds wandering north, but none, as far as I know, of regular post-breeding northern migration except in the Herons. There is an apparent exception, however, in the case of the Greenland Wheatear which sometimes breeds in Labrador, and, to reach Europe and Africa, it must needs begin its migration by flying north to Greenland before flying south.

The cause and origin of this post-breeding northern migration is a matter for speculation. The usual causes given for the spring and autumn migration fail us entirely. In fact they directly oppose the migration we are considering. A cooling climate in the north and waning light there after mid-summer support theories for southern migration and oppose a post-breeding northern migration. There is no sexual urge, no urge to claim territory for breeding in this post-breeding time, and there is no guidance of young by adults on their northerly mid-summer migration. Waning food supply in the north is generally accepted as an important explanation for the regular southern migration which often begins in mid-summer, but this would be unfavorable for a northern migration in the same

<sup>3)</sup> CHARLES W. TOWNSEND, „Breeding of the Yellow-crowned Night Heron at Ipswich, Massachusetts”, Bulletin Essex County Ornith. Club, 1929, vol. 11.

<sup>4)</sup> CHARLES W. TOWNSEND, „A Carolina Wren Invasion of New England”, The Auk, 1909, vol. 26, pp. 263—169.

season. The fact that 79 per cent of the recoveries during the summer of juvenal Black-crowned Night Herons occurred to the north and only 21 per cent to the south of the breeding grounds hardly agrees with the suggestion of an explosive dispersal in all directions <sup>5)</sup> from the breeding grounds in search of food, although, of course, migration to the east on account of the Atlantic Ocean is excluded. As the greatest bulk of our Heron population is in the south, is it not possible that these birds find more food in the north than in the south? There seems to be a *wanderlust* in young Herons which appears but slightly in the adults, and this casual wandering in search of food may in past ages have become an inherited instinct for northern post-breeding migration which still shows itself in the young, but has largely faded out in the adult.

<sup>5)</sup> ALEXANDER WETMORE, „The Migrations of Birds”, 1926, p. 91.

# DIE BEDEUTUNG DER KURISCHEN NEHRUNG ALS LEITLINIE DES VOGELZUGS

von Dr. Ernst Schüz,

Vogelwarte Rossitten der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft  
zur Förderungen der Wissenschaften.

Man darf für die Wahl der Zugwege drei Faktoren als ausschlaggebend annehmen. Einmal einen inneren Richtungstrieb, der den Vogel in eine mehr oder weniger genau bestimmte Richtung weist. Ferner die Beschaffenheit der Erdoberfläche, die sowohl durch ihre geographische Gestaltung als auch durch die Verteilung der optimalen Lebens- und Ernährungsmöglichkeiten den Vogel zur Änderung der von seinem Richtungstrieb vorgeschriebenen Wege veranlassen kann. Drittens muss man bei gesellig ziehenden, nicht zu kurzlebigen Arten auch an die Führung seitens der alten Vögel denken, so dass also ausser dem in der Erbmasse fixierten Richtungstrieb noch ein durch Tradition weitergepflanztes Streben den Weg mitbestimmen kann.

Um den Anteil der verschiedenen Faktoren zu beurteilen, müsste man am besten den einen oder anderen derselben experimentell nach Wunsch ausschalten bzw. abändern können. Der dritte Faktor, die Führung durch alte Vögel, die bei allen alleinziehenden Arten wie Kuckuck und manchen insektenfressenden Singvögeln ohnehin wegfällt, ist bekanntlich von THIENEMANN für den Storch, *Ciconia ciconia*, ausgeschaltet worden, indem er die jungen Störche erst dann fliegen liess, als die freilebenden Stücke gewiss abgezogen waren. Das Ergebnis ist bekannt; es reicht zu einer zuverlässigen Beurteilung noch nicht ganz aus, doch steht fest, dass der Anteil einer Führung durch alte Vögel nicht von ausschlaggebender Bedeutung gegenüber den beiden anderen Punkten sein kann. Eine weitere Versuchsmöglichkeit besteht darin, dass man Zugvögel in fremde Gebiete verpflanzt und nun die Zugverhältnisse untersucht. Punkt eins, der Richtungstrieb, bleibt bestehen, während die von der Erdoberfläche ausgehenden Einflüsse abgeändert sind und eine etwa vorhandene Führung durch erfahrene Vögel nicht die normalen Bedingungen vorfindet. Solche Verhältnisse

sind durch Verpflanzung europäischer Zugvogel in entsprechende Klimazonen etwa der Neuen Welt gegeben. Es wäre sehr lohnend, die Zugwege der verpflanzten Vögel unter diesem Gesichtspunkt zu untersuchen, soweit sie sich verfolgen lassen und soweit schon eine genauere Kenntnis des Verhaltens der Vogelart in der Heimat vorhanden ist.

Es gibt noch eine weitere Möglichkeit, um das Verhältnis des Richtungstriebes zur Bedeutung der Erdoberfläche nachzuprüfen. Wir müssen nach einem Gebiet suchen, in dem Vogelzug herrscht und in dem möglichst verschiedenartige Strukturen der Landschaft und auch verschiedene Biotope verteilt sind, und nun diese nach ihrer Auswirkung auf den Vogelzug untersuchen. Es wird sich freilich nie ein Gebiet finden lassen, das wirklich alle oder auch nur die meisten der verlangten Landschaftstypen aufweist und nach Wunsch des Experimentators wechseln lässt — allein es wird doch da und dort gewisse Gebiete mit bestimmter Lagerung von Gebirgszügen geben, oder mit besonderer Gliederung der Flusssysteme oder der Küsten. Unter diesem Gesichtspunkt kommt der südlichen Ostseeküste von Estland bis Nordostpommern eine besondere Bedeutung zu. Wir haben da eine mannigfaltige Ausgestaltung der Küstenlinie, die zwar die Wanderungen der Zugvögel des Gebiets in der von ihrem inneren Trieb vorgeschriebenen Richtung nicht unterbindet, ihnen aber gewissermassen viele mehr oder weniger grosse Schwierigkeiten in den Weg legt und es dann auf eine harte Probe ankommen lässt, ob der Richtungstrieb oder ob der Zwang der Leitlinien stärker ist. Ein Blick auf die Karte zeigt uns, dass sowohl der Rigasche Meerbusen als auch die beiden ostpreussischen Haffgebiete ausgezeichnete Gelegenheit bieten müssen, um diese Frage zu untersuchen. Werden die Vögel beim Herbstzug unentwegt der Linie NO-SW treu bleiben — das wäre eine bedingungslose Hingabe an den Richtungstrieb — oder werden die Vögel durch die Ostküste des Rigaschen Meerbusens und durch die des Kurischen Haffes nach Süden weggeleitet, so dass der westliche Teil von Lettland und die Südküste des Kurischen Haffes mehr oder weniger vogelarm bleiben? Wie wirken die Nehrungen? Die Beantwortung dieser und ähnlicher Fragen darf auf allgemeines Interesse Anspruch

erheben, weil dadurch die Bedeutung der Leitlinien für den Vogelzug unserem Verständnis nähergebracht wird. Die Wichtigkeit dieser Aufgabe und die Gunst unserer Lage, die infolge des ausgedehnten Hinterlandes einen sehr grossen Reichtum an Durchzüglern mit sich bringt, hat die Vogelwarte Rossitten veranlasst, planmässig eine Analyse des Vogelzugs im genannten Gebiet zu beginnen.

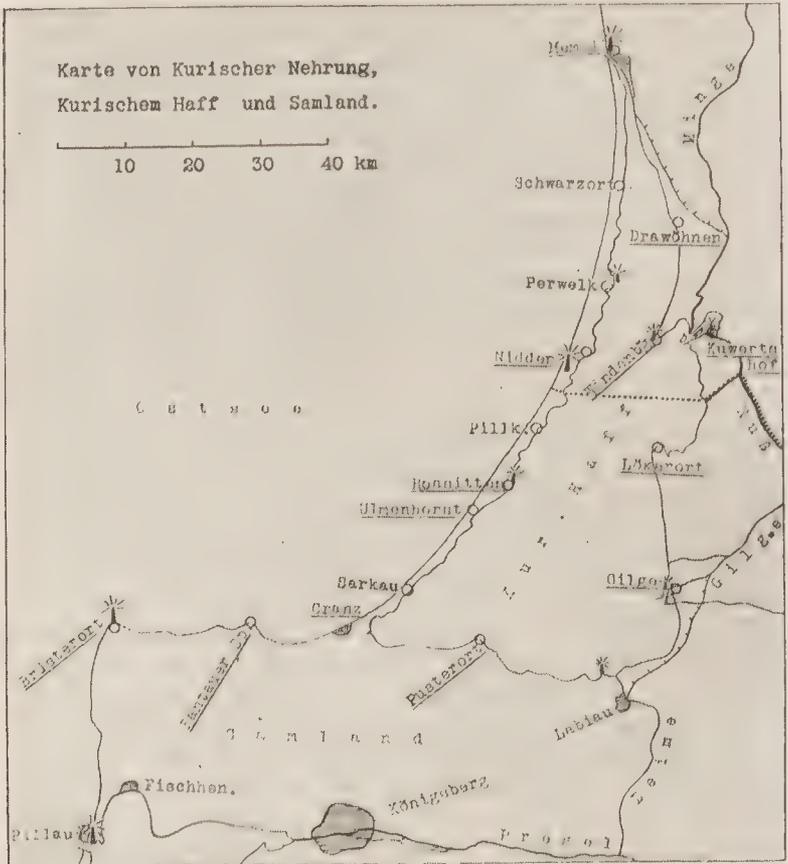


Abb. 1.

Das Beobachtungsgebiet des Beobachternetzes der Vogelwarte Rossitten 1929 und 1930. Die unterstrichenen Namen bezeichnen die mit einem Beobachter besetzten Orte.

Es ist selbstverständlich, dass nun vor allem die Beschränkung der Beobachtung auf das Gebiet von Rossitten aufgegeben wurde. Die Zugverhältnisse dort sind durch jahrzehntelange Beobachtung ziemlich gut bekannt, während man über den Vogelzug in den umliegenden Gebieten fast nichts weiss. Wir haben also im vergangenen Herbst (1929) und ähnlich auch in diesem Frühjahr (1930) ein Netz von 8 bis 10 geschulten Beobachtern über das Gebiet des Kurischen Haffs verteilt, ein Verfahren, das in späteren Zugzeiten für die anderen umliegenden Haff- und Küstengebiete und natürlich auch für das Innere des Landes angewendet werden soll. Es wurde grösster Wert darauf gelegt, eine Form der Beobachtung und Aufzeichnung zu finden, die es ermöglicht, die Befunde der verschiedenen Stationen wie auch der einzelnen Tage und späterhin auch der einzelnen Jahre miteinander zu vergleichen. Den Beobachtern wurde zur Pflicht gemacht, täglich in drei festgelegten Frühstunden drei Wochen hindurch, teilweise auch noch länger, den Durchzug nach Arten und Individuen zahlenmässig zu erfassen und niederzuschreiben. Auch der Zug zu den übrigen Tageszeiten durfte nicht ausser acht bleiben, da ja nicht selten tagsüber ein unerwartetes Aufleben des Durchzugs einsetzt, doch hat sich eine durchgehende, den ganzen Tag betreffende Zählung aus technischen Gründen als unmöglich herausgestellt, und die genaue Erfassung der drei Frühstunden erschien mir wesentlich wichtiger als eine ungenaue Berichterstattung über den gesamten Tagzug. Es liegt nahe, dass diese Zahlen bei einer eingehenden Verarbeitung einmal durch Gegenüberstellung mit den meteorologischen Verhältnissen und dann auch durch Vergleiche mit den entsprechenden Funden in späteren Jahren wichtige Unterlagen abgeben. Diese Bearbeitung steht noch aus, und wir wollen uns daher nur mit einigen allgemeinen Ergebnissen befassen, die sich auf die Verteilung des Durchzugs im Gebiet, und zwar zunächst im Herbst, beziehen. Ich versuche, diese Verteilung der Zuglinien und damit die Zugfrequenz für die einzelnen Strecken auf Karte 2 anzudeuten. Es zeigt sich zunächst, dass die Vögel schon am Nordende der Nehrung, also bei Memel, in starker Verdichtung auftreten; offenbar fängt die hier nicht dargestellte, nach Norden hin verlaufende litauisch-lettische Küste fast den ganzen aus Russland, Lettland und Litauen kommenden Breitfrontzug ab und führt ihn in verdich-

teter Form der Kurischen Nehrung zu. Ein sehr grosser Teil dieses Zugstranges geht nun auf die Kurische Nehrung über, um dieser ziemlich ungeschwächt, dagegen um östliche Zuzügler über das Haff her vermehrt, bis an ihr Südende zu folgen. Ein anderer Teil des Zugstranges biegt am Memeler Tief gemäss dem Ausfluss des Haffs zunächst nach SO und dann nach SSO. Diese Vögel und weitere Zuzügler aus dem NO, die dann grösstenteils das Haffufer, wenn auch nicht ohne Bedenken, schneiden, fliegen nehrungswärts über den schmalen nördlichen Teil des Haffs. Die sog. Windenburger Ecke leitet die dem Ostufer weiterhin folgenden und durch Zuzug neuerdings angereicherten Vögel in breitem Strahl zur Nehrung, und zwar nicht auf dem nächsten Weg nach Nidden, sondern grösstenteils mehr südwestlich in das Gebiet der memelländisch-deutschen Reichsgrenze. Eine Krähe (*Corvus cornix L.*), die in Windenburg beringt wurde, kam bei Pillkopen nach wenigen Stunden zum Wiederfang. Nur wenige Vögel wagen es, die durch die Mündung der Russ gebildete Bucht nach Süden hin oder gar nach SO oder O zu überschneiden. Es ist nunmehr beachtlich, dass die Vögel dann an der Südostküste des Haffs, bei der Mündung des Flusses Gilge und dem gleichnamigen Dorf, einen unter Umständen geradezu unerhörten Massenzug entwickeln, hinter dem der klassische Zug von Ulmenhorst bei Rossitten erheblich zurückbleibt. Hier wälzt sich dann in einer Tiefe von etwa 400 m und von da ostwärts langsam verebbend ein dichter, wolkenartiger Strang von Finken usw. dahin, und zwar durchweg in Richtung SSO, dem Küstenverlauf entsprechend. Der Beobachter in Pusterort an der Südküste des Haffs sah fast gar nichts, kaum hunderte gegenüber den vielen Zehntausenden bei Gilge, da die Südküste des Haffs ganz im Zugschatten liegt. Dasselbe gilt für die nördliche Seeküste des Samlands, obwohl hier vielleicht sogar noch deutlicher als bei Pusterort geringer Zuzug über das Wasser her beobachtet werden konnte. Wir haben dafür auch Anhaltspunkte, durch Anschwemmungen von Vogelresten, die sicher Opfer eines Überseezugs darstellen. Dieser Zug ist auf der Karte schematisch durch zerstreute Linien dargestellt. Natürlich werden kleinere Buchten ohne Bedenken überflogen, und zwar selbst in grossen Scharen. Es war durchaus nicht von vornherein zu erwarten und es verdient Beachtung, dass der Nehrungszug am Südende der Nehrung die enge Bün-

delung aufgab, aber nicht durch teilweises Überfliegen der Seebucht von Cranz, sondern durch Abwanderung nach SSO über die Haffbucht von Cranzbeek hinweg.

Sodann besprechen wir kurz Verhältnisse des Frühjahrszugs. Die Beobachter hatten naturgemäss nicht alle dieselben Plätze inne wie im Herbst; wir hatten die Nehrung besser besetzt auf Kosten der Ostseite des Haffs. Es fällt auf, dass die Zahlen des Frühjahrszugs durchweg erheblich hinter den Zahlen des Herbstzugs zurückbleiben. Dies dürfte eine allgemeine Erscheinung sein, wenigstens für unser Gebiet; sie hängt einerseits vermutlich mit der De-

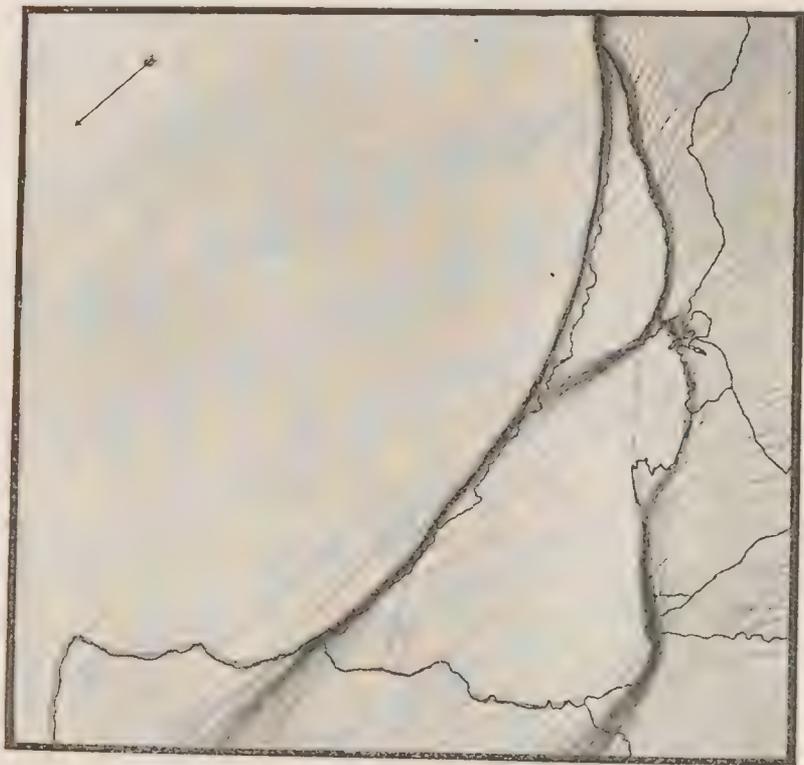


Abb. 2.  
Vogelzugslinien im Bereich des Kurischen Haffs im Herbst, nach den Beobachtungen im Herbst 1929.

zimierung der Bestände zusammen, die beim Herbstzug durch die Nachzucht aufgefüllt waren; andererseits dürften die Zuleitungsverhältnisse im grossen Ganzen wohl nicht so günstig sein wie im Herbst. Im Herbst steht die litauische Küste wie ein grosses abfangendes Hindernis schrägwinklig zur Zugrichtung und leitet den grössten Teil des Zugs mehr oder weniger zwangsläufig an das Nordende der Kurischen Nehrung. Im Frühjahr haben wir wohl ebenfalls eine Verdichtung und Zuleitung seitens der Frischen Nehrung, aber es scheint so, als ob diese Bestände von vornherein nicht so gross sein können und



Abb. 3.

Vogelzugslinien im Bereich des Kurischen Haffs im Frühjahr, nach den Beobachtungen im Frühjahr 1930.

dann auch durch das Samland, das die beiden Haffe trennt teilweise zersplittert werden. Darüber können wir vorläufig aber nichts Sicheres aussagen. Jedenfalls erreicht auch im Frühjahr ein leidlich verdichteter Strom die Nehrung am Südende, allein im Gegensatz zu den Beobachtungen beim Herbstzug finden im Verlauf des Nehrungszuges praktisch keine Anreicherungen statt. Im Gegenteil, die Zahl der noch bei Ulmenhorst festgestellten Vögel verliert sich bis zum Nordende der Nehrung bis wenigstens auf den zehnten Teil, und auch dieser geht schliesslich fast ganz nach O bis NO übers Haff, bevor Memel erreicht wird. Memel, eine der bestbeschiedenen Stationen im Herbst, vermag also im Frühjahr durchaus nichts zu bieten. Der A b z u g ü b e r d a s H a f f h i n ist schon in der Gegend von Rossitten sehr deutlich und nimmt später natürlich noch zu; er hält beachtlicher Weise im allgemeinen eine ostnordöstliche, fast östliche Richtung ein, als ob die Vögel doch möglichst den kürzesten Weg suchen würden. Eine Wanderung der Ostküste des Haffes entlang scheint fast gar nicht oder doch nur untergeordnet stattzufinden; die über Haff an Land gekommenen Vögel lösen sich alsbald vom Ufer ab, um landeinwärts zu fliegen. Die S a m l a n d k ü s t e weist ebenfalls bemerkenswerte Erscheinungen auf. Gewissermassen als Gegenstück zu dem dichten Zugstrang des Herbstes im Süden der östlichen Haffküste entsteht nun eine starke Verdichtung im Osten der südlichen Haffküste, die wiederum über Rekordzahlen verfügt und die Zahlen von Ulmenhorst auf der Kurischen Nehrung hinter sich lässt. An der S e e k ü s t e des nördlichen Samlandes wurde ein deutlicher Westostzug beobachtet, der durch Zuzug aus dem Innern des Samlandes ostwärts zunahm. Beachtlicher Weise weist Brüsterort, die Station der Nordwestecke des Samlandes, einen offenbar etwas besseren Zug auf als im Herbst, und zwar infolge ziemlich reichlichen Zuzugs aus der See, also offenbar von Vögeln, die von Danzig und Hela her nördlich von der Frischen Nehrung die Danziger Bucht überquert hatten. Beobachtungen auf See, wenigstens bei Nacht, haben gezeigt, dass der Zug über Wasser nicht ganz gering ist, jedenfalls stärker als im Herbst. Dem entspricht das Verhalten der Vögel gegenüber dem Haff, das ja im Frühjahr ebenfalls viel mehr befliegen wurde. Ein sprechendes Zeugnis für die stärkeren Überwasserzüge im Frühjahr sind die M a s-

sen funde verunglückter Vögel, über die THIENEMANN mehrere Male berichtet hat. Diese Anschwemmungen am Seestrand wurden durchweg gelegentlich des Frühjahrszuges festgestellt, von einem zahlenmässig geringen Fall im letzten Herbst abgesehen. Man darf also als sicher annehmen, dass der Herbstzug in der Regel nicht so dringlich ausgeführt wird wie der Frühjahrszug; der innere Richtungstrieb setzt sich im Frühjahr mehr durch als im Herbst, und die Wirkung der Leitlinien verhält sich demgemäss umgekehrt. In Frühjahr entschliesst sich der Vogel leichter, sich von der Leitlinie abzulösen.

Das ganze Bild, das wir hier von den Zugsverhältnissen im Gebiet des Kurischen Haffs entworfen haben und das durch die Befunde der späteren Jahre bestätigt und ergänzt werden muss, leidet an einer gewissen Schematisierung. Eigentlich müssten wir ja diese Dinge für jede Vogelart oder doch wenigstens für gewisse Vogelgruppen getrennt untersuchen, und vor allem müssten wir besondere Karten für das Verhalten bei verschiedener Witterung, besonders bei verschiedenem Wind entwerfen. Es würden sich dabei natürlich gelegentlich beachtliche Abweichungen zeigen.

Um das Verhalten der Vögel zur Nehrung als Leitlinie zu beleuchten dürfen wir kurz noch einige Einzelbeobachtungen anführen. Der Vogelzug spielt sich auf der Kurischen Nehrung zum weitaus grössten Teil in einem westlichen Strich dieser wenigstens  $\frac{1}{2}$  km bis höchstens 4 km breiten Landzunge ab. Im Herbst viel ausgeprägter als im Frühling, weil der Südwesttrieb den Vogel auf alle Fälle mehr seewärts drängt, während im Frühjahr immer wieder ein Übergleiten der Zugwege auf die östliche, auf die Haffseite der Nehrung zu beobachten ist. Dieser Unterschied kommt besonders gut dort zur Geltung, wo, wie bei Rossitten, die Nehrung einen sog. Haken gewissermassen zahnförmig in das Haff entsendet. Die Vogelwarte Rossitten liegt auf solch einem Haken. Infolgedessen geht der Herbstzug vollständig ausserhalb des Bereichs der Vogelwarte westlich am Seestrand hin, und man kann von dort nur durch fortgesetzte Stichproben mit einem guten Feldstecher sich ein gewisses Urteil bilden, ob Zug im Gange ist. Ganz anders im Frühjahr: da fangen sich eine Menge Vögel, vom Nordostdrang gepackt, in den Haken der Nehrung, und so auch am Rossittener Haken. Die Weiterreise wird dann entweder

nordwärts zum eigentlichen Nehrungszuge hin angetreten, oder über Haff gleichlaufend zur Nehrung, oder vom Haken aus ostnordöstlich über das Haff hinüber zur anderen Haffseite. — Dann interessiert besonders die Einstellung der Vögel gegenüber den ihnen fremdartigen Biotopen, wie wir sie so ausgeprägt in den Wanderdünen haben. Sie bitten nicht die geringste Deckung gegen Feinde; sie sind völlig steril und geben höchstens einmal am Rande für ein paar Alpenlerchen Gelegenheit zum Aufnehmen ausgewehter Sämereien. Kein Wunder also, dass sie von der Mehrzahl der Durchzügler gemieden werden, umsomehr, als wenige zehn Meter westlich davon Wald oder Pallwengebiet sich hinzieht. Und trotzdem findet man bisweilen hilflose Kleinvögel oder auch Spechte über die Dünen ziehen, wehrlos jedem Raubvogel preisgegeben. Es sind dann gelegentliche kleine Vegetationsnarben oder die Reste der sogenannten sterbenden Wälder, die diese Vögel hierher gelockt haben, oder auch, und dies scheint von besonderer Bedeutung zu sein, ungünstige Winde, vor denen die Vögel im Schatten der Dünen Schutz finden. Bemerkenswert ist auch das Verhalten der Herbstwanderer im Bereich der Windenburger Ecke, also jener Spitze am mittleren Ostufer des Haffs, von der aus mehr oder weniger viele Vögel auf die Nehrung hinübergelitet werden. Unser Beobachter CHRISTOLEIT wusste zu berichten, dass es vielen Vögeln, besonders Spechten, Tannenhähern u.a., eine erhebliche Überwindung kostete, bis sie die Fahrt über Wasser wagten; sie stiegen hoch, umkreisten oft die Stelle und entschlossen sich keineswegs immer auf das erste Mal und oft erst aufgemuntert durch weitere Beteiligung zu dem Flug über die Wasseroberfläche. Oft lagerten grosse Schwärme von Krähen und Tauben im Hintergrund der Windenburger Spitze, weil sie sich zum Überflug nicht ohne weiteres entschliessen konnten. Eine ökologische Bindung zeigte sich ferner in dem Verhalten der Raubvögel, unter denen z.B. die *Circus*-Arten und *Buteo* sich mehr an die weiten Wiesenflächen der NOseite des Haffs hielten, anstatt wie Sperber usw. übers Haff zu ziehen.

Diese Proben mögen genügen, um die positive Beziehung der Durchzügler zu den hier so reichlich gebotenen Leitlinien darzulegen. Es muss aber auch erwähnt werden, dass es Vögel gibt, die keineswegs eine leitende Wirkung der Nehrung erkennen lassen. Ich meine da weniger diejenigen Wasservögel,

die sich mehr oder weniger weit draussen auf See aufhalten und mit der Nehrung kaum je in Berührung kommen; eine negative Wirkung derselben mag hier doch vorliegen; sondern die Seetaucher, und zwar besonders *Colymbus arcticus*, der trotz der bis zum vergangenen Jahr fehlenden Angaben hier offenbar nicht selten als Massendurchzügler auftritt. Die Seetaucher queren im Lauf des Mai die Nehrung in vielen Flügen; der Rückzug scheint sich weniger auffällig zu vollziehen. Eigentümlich sind zwei Punkte; einmal der Umstand, dass die Flüge so unregelmässig erfolgen, d.h. tagelang fehlen und dann plötzlich an einem Nachmittag aufleben, so dass man in wenigen Stunden an einem Punkt bis gegen 1000 Vögel zählen kann. Es ist beachtlich, dass diese Maximalvorkommen so gut wie stets mit seitlichem Gegenwind zusammenfielen; es hat den Anschein, als ob die Seetaucher darauf nahezu angewiesen wären. Der andere, hier wichtige Punkt ist die Richtung dieser Vögel, die nicht nur beim Überfliegen der Nehrung, sondern, soweit vom Strand aus sichtbar, auch noch auf See und dann aber auch im Küstengebiet der östlichen Haffseite die Richtung SO-NW bzw. SSO-NNW bzw. umgekehrt einhalten. Diese Linien weisen einerseits nach Schweden, andererseits in das Schwarzmeergebiet, wo ja diese Art nicht selten überwintert. Auch im Inneren Ostpreussens findet oft starker Durchzug statt, der besonders dann auffällt, wenn nächtliche Schwärme im Lichtbereich einer Stadt festgehalten werden und dann mehr oder weniger zahlreich herabgehen, wie in der Nacht vom 15/16. Mai 1930 in Insterburg und auch bei anderen Städten. Nach dem Massenvorkommen im Haff dürfte dieses vielleicht als Sammelbecken dienen, bevor die Vögel den Flug nach den Brutgebieten unternehmen, aber jedenfalls kommt den Haff-ufern und der Nehrung in diesem Fall keinerlei leitende Bedeutung zu.

Wir fassen die wesentlichen Punkte nochmals kurz zusammen: Der die Nehrung im Herbst bestreichende Zugstrang wird grossenteils schon bei Memel angetroffen, also am Nordende, nachdem die litauisch-lettische Küste einen Teil des baltisch-russischen Breitfrontzugs abgefangen hat. Der Zug über das Haff selbst war im Herbst mässig und verdichtete sich nur bei der sog. Windenburger Ecke zu einem dichteren Strahl. Der Nehrungsstrang teilt sich vor dem Südende der Nehrung auf und über-

schneidet teilweise die Cranzbecker Haffbucht, so dass die Vögel nach SSW statt SW fliegen. Unbekannt war bis jetzt die ausserordentliche Anreicherung an der südlichen Ostküste des Haffs, die den Nehrungszug zeitweise erheblich übertreffen kann und die offensichtlich durch Stauung der Breitfront erfolgt. Im Frühjahr fällt eine entsprechende Anreicherung im Osten der südlichen Haffküste auf, ferner die starke zahlenmässige Abnahme des Nehrungszuges durch Abgang vieler Vögel über Haff. Die Leitliniennatur der Nehrung kommt also nach dem bisherigen Befund im Herbst stärker zur Geltung als im Frühjahr. Eine gewisse ökologische Bindung beim Zuge besteht offensichtlich, wenn auch mit weitgehenden Einschränkungen. Sie können so weit gehen, dass die Nehrung überhaupt keine Beachtung findet, wie beim Zug von *Colymbus arcticus*.

---

## ON „ABMIGRATION” AMONG THE DUCKS: AN ANOMALY SHOWN BY THE RESULTS OF BIRD-MARKING

by **A. Landsborough Thomson**, London.

The phenomenon to which I have tentatively given the name "abmigration" \*), merely as a convenient label, probably occurs as an exceptional irregularity among birds of many kinds. In the case of the Ducks (*Anatidae*), however, marking records have shown it to occur so commonly that it seems necessary to regard it not as wholly abnormal, but rather as a frequent anomaly characteristic of the family. Since I originally drew attention to the point (1923, 1926), further evidence has become available, and the matter therefore seems worthy of fuller discussion.

"Abmigration" may be defined generally as a spring movement which is not the counterpart of any preceding autumn movement by the bird concerned. The result of it is that a bird native to one area may be found in a subsequent summer in quite a different area.

It is not proposed to apply the term, however, to cases where a bird has emigrated in autumn from the first area, and by missing its way on return passage next spring finds new summer-quarters in the second area. The results of bird-marking indicate that cases of this kind are uncommon, and that return to the native area is the rule. The exceptions are nevertheless easily explicable and need not be dignified by any special name. The spring movement performed is in principle a return journey, even if it accidentally fails to retrace the path of the autumn movement.

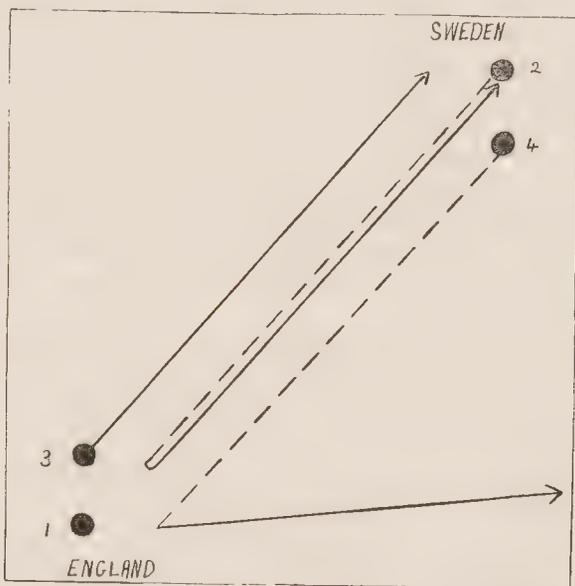
The peculiarity of "abmigration" lies in the fact that it is a spring movement by a bird which has performed no autumn movement at all but has passed the winter in its native area.

---

\*) I do not venture to suggest any equivalent of this term in other languages. I have used it in English to distinguish the anomalous movement from „emigration", the accepted term for departure from a country in the regular course. — A. L. T.

It is an anomalous spring migration on the part of a bird which one would expect to remain stationary.

In the case of the Mallard (*Anas platyrhyncha*) there is abundant evidence, from marking results, that in the British Isles the native birds remain stationary during the winter. Although the species has been marked in large numbers, there are no records of native birds being recovered abroad in winter,



- Birthplace. — — — — Autumn movement. ————> Spring movement.  
 1. Normal stationary habit. 2. Normal migration. 3. „Abmigration”.  
 4. Migration with aberrant return.

and very few showing even movement within the country. Nevertheless, there are several records of British native Mallard being recovered in Northern Europe in subsequent summers. A notable case is that of a Mallard marked in Scotland as a young bird in the summer of 1910 and recovered in Denmark as a female with a brood of ducklings in the summer of 1911. Still others, marked as young in Great Britain, were recovered in Sweden and in Germany in subsequent summers.

The case of the Teal (*Anas crecca*) is perhaps not so clear, because the birds native to the British Isles are less strictly

stationary. There are records of movement within Great Britain, or from Great Britain to Ireland, and one record of a bird reaching the north coast of France. It does not appear, however, that the native birds travel to any distance in autumn. Yet, here again, there are several records of British native birds being found in subsequent summers in Norway, Sweden, Denmark and northern Germany.

The migratory status of British native Wigeon (*Anas penelope*) is less certain, owing to scarcity of marking records, but two marked in Great Britain as young birds have been recovered in northern Russia in subsequent summers. Such data as there are for the Tufted Duck (*Nyroca fuligula*) indicate that the British native birds are stationary, but one marked in England as a young bird was recovered in Finland in the second summer following. Two records of Sheld-Duck (*Tadorna tadorna*) marked in England as young birds and recovered in north-eastern Germany late in subsequent summers are perhaps not very conclusive.

I have not sought for similar cases among the published records of bird-marking results from other countries. Obviously, "abmigration" can take place only from an area where the native birds of the species are more or less stationary as a rule, and this circumstance does not apply in the continental countries where Ducks have been marked in large numbers.

The accompanying table gives details of all the cases in which marked Ducks native to the British Isles have been recovered in subsequent summers in countries lying to the north or east. These have all been previously published, mostly by WITHERBY, but may be conveniently collected here to illustrate the special point. It will be noted that not all the Teal were marked as young, or even in summer: the exceptions were, however, known to be locally bred birds, by reason of their having been pinioned during the intervening period.

It must be admitted that a possible disturbing factor exists in the fact that many of the birds were hand-reared, bred under semi-artificial conditions, and that some were even pinioned during the early part of their adult life. There are nevertheless several records referring to genuine wild birds, and a study of the marking data as a whole does not suggest that the hand-reared and the wild birds behave differently in respect of

Table.

RECORDS OF DUCKS MARKED IN THE BRITISH ISLES AS NATIVE BIRDS AND RECOVERED ELSEWHERE IN SUBSEQUENT SUMMERS

Ring number	Age at marking	Date and place of marking	Date and place of recovery
<b>SHELD—DUCK (<i>Tadorna tadorna</i>)</b>			
A. U. 26760	juv.	10.7.12 Hampshire, England	ca. 12.8.13 Busum, Schleswig—Holstein, Germany
A. U. 25886	juv.	10.7.12 ..	18.8.17 Weser estuary, Germany
<b>MALLARD (<i>Anas platyrhyncha</i>)</b>			
A. U. 16020	juv. (hand)	summer '10 Aberdeenshire, Scotland	18.7.11 nr. Aalborg, Denmark (female with brood)
B. B. 9147	juv. (hand)	26.5.10 Essex, England	16.8.11 nr. Danzig, Germany
A. U. 16066	juv. (hand)	summer '10 Aberdeenshire, Scotland	10.8.13 Oesterby, Uppland, Sweden
B. B. 23642	juv.	3.7.24 Lincolnshire, England	26.8.26 Motala, Oestergötland, Sweden
B. B. 39322	juv.	5.6.21 ..	17.7.26 nr. Anklam, Pommern, Germany
<b>TEAL (<i>Anas crecca</i>)</b>			
B. B. 67116	juv. (hand)	2.8.19 Cumberland, England	27.9.21 nr. Christiansand, Norway
B. B. 71552	ad. (hand)	31.3.23 ..	1.9.24 nr. Ulmeå, Sweden
B. B. 71556	ad. (hand)	31.3.23 ..	ca. 21.10.24 Fanø, Denmark
B. B. 71665	ad. (hand)	31.3.23 ..	ca. 21.9.25 Randers Fjord, Denmark
B. B. 76416	ad. (hand)	31.3.23 ..	3.7.25 nr. Lunden, Schleswig—Holstein, Germany

Ring number	Age at marking	Date and place of marking		Date and place of recovery	
B. B. 71689	ad. (hand)	31.3.23	Cumberland, England	—.4.25	Lake Vänern, Sweden
B. B. 76148	ad. (hand)	3.3.25	"	3.8.26	Falster, Denmark
B. B. 76161	ad. (hand)	3.3.25	"	9.5.26	Rauland, Norway
B. B. 78432	ad. (hand)	12.1.26	"	late 7.26	Torne R., Lapland, Sweden
B. B. 78514	ad. (hand)	5.3.26	"	21.9.26	L. Mälaren, Sweden
B. B. 78515	ad. (hand)	9.3.26	"	26.8.26	nr. Stettin, Germany

WIGEON (*Anas penelope*)

B. B. 36823	juv. (hand)	4.9.20	Cumberland, England	27.5.26	River Ijma, (lat. 64°5' N., long. 57° E.), N. E. Russia
B. B. 79964	juv.	21.5.27	Kinross-shire, Scotland	late 9.29	Novgorod, Russia

TUFTED DUCK (*Nyroca fuligula*)

B. B. 67535	juv.	27.8.15	Northumberland, England	early 7.17	Kunsamo, Finland
-------------	------	---------	-------------------------	------------	------------------

A. U. = Aberdeen University rings.

B. B. = "British Birds" (WITHERBY) rings.

(hand) = locally hand-reared bird.

migration. One therefore seems justified in regarding "abmigration" as a natural phenomenon.

It will probably not escape notice that the definition I have given of "abmigration" would cover such a case as the irruptions of PALLAS'S Sandgrouse (*Syrphantes paradoxus*), where on occasion a spring movement is performed to new summer-quarters far from the native area. This is a mass "abmigration", so to speak, involving an invasion, often on a large scale, of

areas not ordinarily inhabited by the species. What we have in the case of the Ducks, however, is individual "abmigration", performed by individual birds within the usual range of the species: it would indeed pass undetected but for the application of the marking method.

In the case of all the species of Ducks which have been mentioned, there is an autumn immigration into the British Isles of individuals native to continental countries of Northern Europe, and a subsequent return emigration in spring. This is known both from observational data and from marking records. The occurrence of individual "abmigration" on the part of some British native birds may therefore be explained on the assumption that these become attached \*) to flocks of winter visitant birds and accompany them on their normal emigration in spring.

The interesting fact is that the frequent occurrence of this irregularity appears to be characteristic of the Ducks, as compared with other kinds of birds that have been extensively studied by the marking method.

This suggests two further questions, of which consideration must for the moment be purely speculative. Firstly, if Ducks are particularly liable to irregularities in migratory behaviour through the association of individuals of different migratory status, does this show itself otherwise than in "abmigration"? Is it particularly common, among the Ducks, for migratory individuals to travel in spring to another summer area than the one from which they came in the previous autumn? That is a question which I leave to those who are studying migration in countries where the various species of Ducks are chiefly summer visitors. Or, again, is there any special tendency for migratory individuals to remain in their winter area in the following summer, thus producing an effect opposite to that of "abmigration"? So far as birds marked on the Continent and recovered in the British Isles are concerned, I am not aware of any instance of this.

Secondly, what is the subsequent migratory behaviour of a

\*) In the discussion after the reading of this paper, Professor LÖNNBERG suggested that the attachment might be due to early pairing, a native male mating with a winter visitant female. He thought that this was also a probable explanation of some cases in his own experience where migratory birds had not returned to their original summer area but had gone elsewhere. — A. L. T.

bird which has "abmigrated"? Such a bird is by nature stationary, but through performing this anomalous movement it is brought into a country where migration may be a necessity before the following winter. Information on this point will not readily be obtained by the marking method, as it would be given with certainty only by second recovery records for the same birds. It may be pointed out, however, that "abmigration" presents a practical difficulty to the student of bird-marking results: where there is reason to suspect the occurrence of this or other irregular behaviour leading to change of summer area, doubt is cast on the interpretation of recovery records for winters subsequent to the first year of life.

REFERENCES.

- THOMSON, A. L. (1923). „The Migrations of Some British Ducks: Results of the Marking Method." *British Birds*, 16, 262 (see also, p. 331).  
——— (1926). *Problems of Bird-Migration*. London.  
WITHERBY, H. F. (1910 *et seq.*). „Recovery of Marked Birds". *British Birds*, 3, 251, and subsequent periodical lists in the same journal.

THE MIGRATION OF THE WOODCOCK,  
SCOLOPAX RUSTICOLA L., FROM SWEDEN  
(A summary)

by Einar Lönnberg.

Woodcocks have been ringed in different parts of Sweden, but our returns refer mostly to such birds from two provinces, viz. Smolandia in Southern Sweden, and Jamtland, strictly speaking in the middle of the country but usually considered as a northern province. In both provinces a return of the Woodcocks to the ringing place, and in some instances to the very same spot, has been stated, especially in Smolandia in a number of cases.

The route of migration is illustrated on the accompanying map. As an explanation of the same the following may be said. The lines connect the ringing place and the place, where the Woodcock has been shot. The Roman figures at the latter place indicate the month, in which the bird has been killed. The Arabic figures in front of the former indicate the number of years after the ringing. Thus if no such number is found, the Woodcock was not yet a year old.

Among the Woodcocks ringed in Jamtland we find one killed in central Scotland the 11th Dec., and three more have been found in the months Nov., Dec. and Jan. <sup>1)</sup> in Western and Southwestern Ireland, and still another one has been killed in Normandy in Febr. The Woodcocks found in Scotland and Ireland have, no doubt, crossed directly over the North Sea. The probability of this has also been strengthened by the direct observation of a great number of drowned Woodcocks floating on the sea between Norway and Hull after a storm, the last days of Nov. 1928, as has been stated in "The Field" newspaper. The Woodcock found in Normandy in Febr. may either from the beginning have taken a more eastern route, or it may have come over there secondarily later on, as it has been proved, that some British Woodcocks migrate in a similar way. It may be added,

<sup>1)</sup> Since the map was drawn still another Woodcock ringed in Western Jamtland has been killed in Ireland in Jan.

that the Woodcock reported from Scotland and the one from Normandy has been ringed at the same place and the same day. As the latter has been recovered so much later than the first there appears to be no objection to assume, that in the latter



Map showing the direction of the migration of Swedish Woodcocks  
(Further explanation is found in the text).

case a secondary movement from Great Britain to France has taken place.

The Woodcocks ringed in Smolandia have been refound in Southern England, more or less far west, in Nov. and Dec., and in Northwestern France in the latter month. This appears to indicate, that the Woodcocks from this province choose a

somewhat more south-eastern route than their northern relatives. This is also strengthened by the fact, that some Swedish Woodcocks ringed at Helgoland during their passage of this island have been shot at different places in Smolandia after having returned to their breeding places. As Woodcocks when passing Helgoland in the autumn and then ringed there later, have been shot in France, it is very probable, that birds from Southern Sweden may have been among them, as we have direct proofs quoted above, that Woodcocks with such an origin have visited this island. There is also a single record, which has been published by Professor JÄGERSKIÖLD, that a Woodcock from Southern Sweden has extended its migration as far south as to Portugal.

A very strange deviation, as it may appear at the first look, is marked on the map by the broken line. It indicates, that a Woodcock, ringed in Smolandia by Baron KNUT VON ESSEN as a majority of the others, 4 years later was shot in the spring at a place in Southern Norway. This irregularity may, however, according to my opinion, be explained in such a way, that this bird when passing over the North Sea was storm-driven towards NW.

The time for the migration of the Woodcocks from Sweden is a little irregular. Some leave rather early. A Woodcock from Jamtland had reached Kerry Co. in Southwestern Ireland already the 13th of Nov. This bird was ringed as young as late as the 2nd of Aug. the same year. It was thus very young, when it started its migration. The same autumn a Woodcock, ringed the previous year at a place quite near the birth place of this one, was found to remain at its northern home still the 1st of Nov. This and some other similar facts tend to indicate that the young Woodcocks are more eager to start the migration than the older ones, which sometimes may be seen remaining in Southern Sweden as late as in December.

---

# ZUG DER ISLAENDISCHEN VÖGEL UND ANSCHLIESSENDE BEMERKUNGEN ÜBER DEN VOGELZUG IN EUROPA

von P. Skovgaard.

Island liegt auf einem hochwichtigen Punkt der Vogelzugforschung. Unter den isländischen Vögeln können wir viele Weitzügler erwarten, denn eine grosse Zahl der europäischen Durchzügler muss aus Island stammen; wir wissen vorläufig aber noch nicht, ob der Zug aller Vögel Islands über Europa geht. Ferner geht ein Teil des grönländischen Zuges über Island. Dies sind alles Gründe, um Island ein besonderes Interesse zu widmen.

Vom Jahre 1921 ab habe ich dort das Vogelzugstudium durch Beringung zu organisieren versucht, und es ist mir mit unerwartet gutem Erfolge gelungen. 38 Personen in 17 verschiedenen Distrikten habe ich als Mitarbeiter gewonnen, die im Laufe der Jahre 4464 Vögel beringt haben. Die einzelnen Arten sind in folgenden Zahlen beringt:

<i>Anas crecca</i>	1925/3	1926/2	1927/33	1928/52	1929/35	125
<i>A. penelope</i>	1926/10	1927/112	1928/77	1929/95		294
<i>A. strepera</i>	1927/1	1928/9	1929/18			28
<i>A. acuta</i>	1926/10	1927/36	1928/4	1929/11		61
<i>A. boschas</i>	1926/2	1927/2	1928/31	1929/23		58
<i>Cygnus musicus</i>	1921/?					?
<i>Fuligula cristata</i>	1927/1	1928/17	1929/34			52
<i>F. marila</i>	1925/5	1926/4	1927/20	1928/120	1929/90	239
<i>Clangula islandica</i>	1925/1	1927/1	1928/14	1929/3		19
<i>Pagonetta glacialis</i>	1925/24	1926/6	1927/41	1928/35	1929/49	155
<i>Cosmonetta histrionica</i>	1927/20	1928/15	1929/14			49
<i>Oedemia nigra</i>	1925/5	1927/8	1928/26	1929/18		57
<i>Somateria mollissima</i>	1927/7	1928/45	1929/63			115
<i>Mergus serrator</i>	1927/7	1928/24	1929/29			60
<i>Anser (segetum?)</i>	1929/6					6
<i>Lagopus alpina</i>	1927/8	1928/27	1929/38			73
<i>Podiceps auritus</i>	1927/6	1928/5	1929/41			52
<i>Colymbus spec.</i>	1927/1	1928/3	1929/1			5
<i>Charadrius pluvialis</i>	1925/4	1926/7	1927/32	1928/120		341
	1929/178					

<i>Aegialitis hiaticula</i> 1921/? 1927/5 1928/6 1929/19	30
<i>Haematopus ostralegus</i> 1928/2	2
<i>Numenius phaeopus</i> 1925/3 1927/21 1928/82 1929/68	174
<i>Totanus calidris</i> 1926/1 1927/14 1928/15 1929/28	58
<i>Tringa maritima</i> 1928/? 1929/6	6
<i>T. alpina</i> 1927/8 1928/34 1929/68	110
<i>Phalaropus hyperboreus</i> 1923/3 1925/3 1926/1 1927/41 1928/132 1929/212	392
<i>Gallinago scolopacina</i> 1925/2 1926/2 1927/31 1928/79 1929/70	184
<i>Larus tridactylus</i> 1926/47 1928/3	50
<i>L. marinus</i> 1928/45 1929/2.	47
<i>Sterna macrura</i> 1923/2 1925/44 1926/38 1927/63 1928/142 1929/120	409
<i>Lestrus parasitica</i> 1928/12	12
<i>L. catarrhactes</i> 1927/2 1928/7	9
<i>Uria troile</i> 1926/11 1928/77 1929/1	89
<i>Alca torda</i> 1928/1	1
<i>Fratercula arctica</i> 1923/53 1924/172 1928/15 1929/15	255
<i>Phalacrocorax carbo</i> 1921/? 1926/1	1
<i>Sula bassana</i> 1921/?	?
<i>Falco aesalon</i> 1928/3 1929/2	5
<i>F. gyrfalco</i> 1929/3	3
<i>Corvus corax</i> 1928/4 1929/5	9
<i>Anthus pratensis</i> 1925/17 1926/5 1927/36 1928/98 1929/182	338
<i>Motacilla alba</i> 1925/11 1926/9 1927/8 1928/118 1929/88	234
<i>Turdus iliacus</i> 1925/1 1926/4 1927/10 1928/41 1929/104	160
<i>Saxicola oenanthe</i> 1925/12 1927/15 1928/53 1929/29	119
<i>Cannabina linaria</i> 1929/1	1
<i>Coccothraustes vulgaris</i> 1929/1	1
<i>Emberiza nivalis</i> 1927/1 1928/26 1929/18	45
Total 1921/? 1923/58 1924/172 1925/135 1926/160 1927/590 1928/1547 1929/1802	

---

Total 4464

Von diesen 4464 beringten Vögel sind 125 wieder gemeldet:

2 Weisse Bachstelzen, *Motacilla alba*: Fig. II.

1) am Beringungsort 25 : VII : 29 tot gefunden.

2) am 5 : IX : 28 bei Rockall auf einem Schiff gefangen.

- 1 Weindrossel *Turdus iliacus*: 4 : X : 29 im 2. Jahre am Beringungsort tot;
- 3 Wiesenpieper, *Anthus pratensis*: Fig. II.
  - 1) 26 : VI : 29 tot am Beringungsort;
  - 2) 29 : X : 29 bei Oosthoven Turnhout, Anvers, Belgien gefangen;
  - 3) 19 : XI : 28 bei Penaroyo Cordoba, Spanien geschossen.
- 1 Jagdfalke *Falco gyrfalco* var. *islandica*: Mitte Juli 1929 am Beringungsort tot.
- 7 Papageientaucher, *Fratercula arctica*:
  - 1) 28 : VI : 29 im nächsten Jahre tot am Beringungsort;
  - 2—5) am 23 : VII : 25 im nächsten Jahre am Beringungsort wieder gefangen;
  - 6) im Juli 1925, d.h. im folgenden Jahre an einer neuen Brutstelle auf Island gefangen, die in einiger Entfernung des Beringungsort liegt.
  - 7) am 1 : VII : 25 im dritten Jahre am Beringungsort gefangen.
- 1 Tordalk *Alca torda*: 17 : III : 29 im nächsten Jahre am Beringungsort tot.
- 3 Mantelmöwen *Larus marinus*: Fig. II.
  - 1) am 2 : X : 29 im nächsten Jahre an einer anderen Stelle der Isl. Küste geschossen;
  - 2) am 26 : X : 28 an anderer Stelle der Küste geschossen;
  - 3) 3 : I : 29 tot an der Küste Nord Uist, Scotland, gefunden.
- 3 Bekassine, *Gallinago scolopacina*: Fig. II.
  - 1) 5 : VIII : 29 am Beringungsort geschlagen;
  - 2) c 5 : XI : 29 bei Claremorris, Co Mayo, Ireland, geschossen;
  - 3) c Februar 1930 bei Ballina, Co Mayo, Ireland, geschossen.
- 3 Regenbrachvögel, *Numenius phaeopus*:
  - 1) 28 : VIII : 29 am Beringungsort geschlagen;
  - 2) 11 : IX : 27 bei Rochefort sur mer, Charante Inferieure, Frankreich, geschossen;
  - 3) 21 : X : 28 an der Meeresküste 2 km N von Dakar, Senegal, Westafrika, geschossen.
- 23 Goldregenpfeiffer, *Charadrius pluvialis*: Fig. I.
  - 1) 5 : VIII : 29 am Beringungsort tot;
  - 2) 10 : VIII : 28 nahe am Beringungsort vom Falken geschlagen;

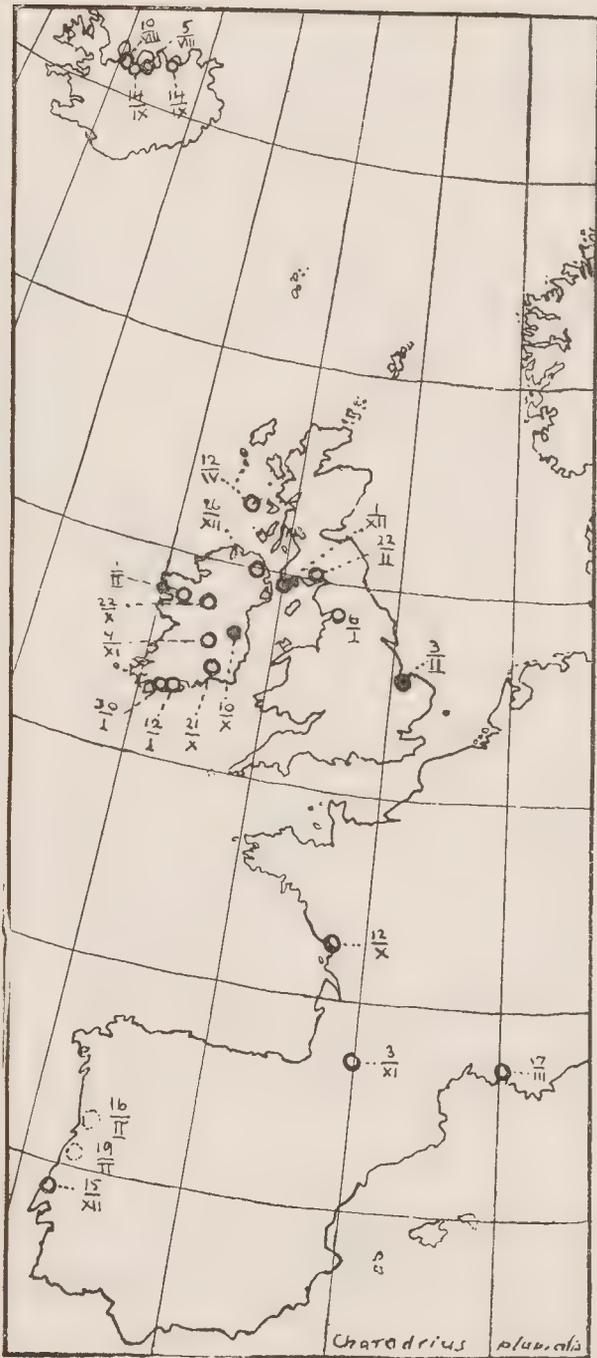


Fig. 1. Wiederrunde *Charadrius pluvialis*, beringt auf Island.

- 3) 14 : IX : 28 unter Telefondraht am Beringungsort;
- 4) 14 : IX : 29 am Beringungsort tot;
- 5) 12 : X : 29 bei Canal de Lucon bei Rochelle, Frankreich;  
geschossen;



Fig. II. Wiederrunde folgender Vögel, beringt auf Island :  
*Motacilla alba*, *Gallinago scolopacina*, *Larus marinus*, *Fuligula*  
*cristata*, *Mergus serrator*, *Anthus pratensis*.

- 6) 21 : X : 27 bei Tullarvan, Kilkenny, Ireland, gefunden;
  - 7) c 22 : X : 27 bei Ballinamore, Co, Leitrim, Ireland, geschossen;
  - 8) Anfang October 1929 im nächsten Jahre auf Ireland geschossen;
  - 9) 3 : XI : 26 bei Bihoues Coudarn, Gers, Frankreich, geschossen;
  - 10) 4 : XI : 26 in Kings County, Ireland, geschossen;
  - 11) c 1 : XII : 29 bei Solway sands bei Wigton, Westküste Scotlands, geschossen;
  - 12) 15 : XII : 29 nahe Lissabon, Portugal, geschossen;
  - 13) 26 : XII : 29 bei Cloughmills Co, Antrim, Ireland, geschossen;
  - 14) 6 : I : 30 bei Hornby Castle, Lancaster, England, geschossen;
  - 15) 6 : I : 30 auf Harpin Island, Carringaloe, Co, Cork, Ireland, geschossen;
  - 16) 30 : I : 28 auf Spanish Island bei Baltimore Co, Cork, Ireland, geschossen;
  - 17) 1 : II : 28 bei Dooyork Geesala Ballina, Co, Mayo, Ireland, geschossen;
  - 18) 3 : II : 30 bei Kings Lynn, Norfolk, England, im nächsten Jahre geschossen;
  - 19) 16 : II : 29 bei Walada do Ribotejo, Portugal, geschossen;
  - 20) 19 : II : 28 bei San Martinho do Porto, Estramadura Leira, Portugal, geschossen;
  - 21) 22 : II : 30 bei Moniaive, Dumfriesshire, Scotland, von Habicht geschlagen;
  - 22) 1 : III : 29 bei L'Etang de Berre, Bouche du Rhône, Frankreich, geschossen;
  - 23) 12 : IV : 29 bei Tiree, Innere Hebriden, Scotland, geschossen.
- 4 Schneehühner, *Lagopus alpina*, 2 in November, 2 in December, alle auf Island geschossen.
- 2 Mittlere Säger, *Mergus serrator*: Fig. II.
- 1) 20 : II : 30 bei Lemmer, Friesland, Holland, im folgenden Jahre geschossen;
  - 2) am 3 : IV : 29 am Beringungsort tot gefunden.

- 2 Eiderenten; *Somateria mollissima*: beide auf Island am 9 : I : 29 und 10 : II : 28 geschossen.
- 3 Trauerenten, *Oedemia nigra*:
  - 1) im Herbst 27 am Beringungsort geschlagen;
  - 2) 24 : X : 27 bei Ponta Delgada St. Michels, Azores, geschossen;
  - 3) in 1927 im dritten Sommer am Beringungsort brütend.
- 1 Kragenente, *Cosmonetta histrionica*: Mitte November nahe bei Reykjavik geschossen.
- 2 Eisenten, *Pagonetta glacialis*:
  - 1) 27 : V : 29 bei Christiaanshaab, Grönland, geschossen;
  - 2) 1927 im dritten Sommer am Beringungsort brütend.
- 10 Bergenten, *Fuligula marila*: Fig. III.

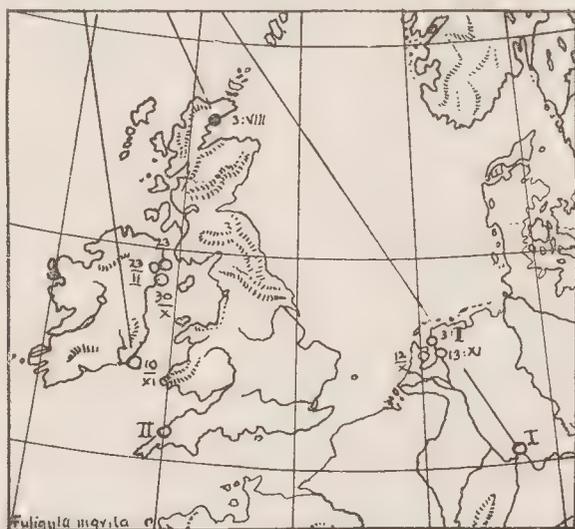


Fig. III. Wiederfunde *Fuligula marila*, beringt auf Island.

- 1) 12 : X : 28 auf dem Hoornschen Meer, Holland, gefangen;
- 2) 1926 in ihrem alten Nest brütend; am 30 : X : 26 bei Belfast, Ireland, geschossen;
- 3) c 10 : XI : 28 bei Duncormich, Co., Wexford, Ireland, geschossen;
- 4) 30 : XI : 28 bei Kampen am Zuiderzee, Holland, geschossen;

5) Januari 1928 bei Monbach am Rhein, nahe Mainz, geschossen;

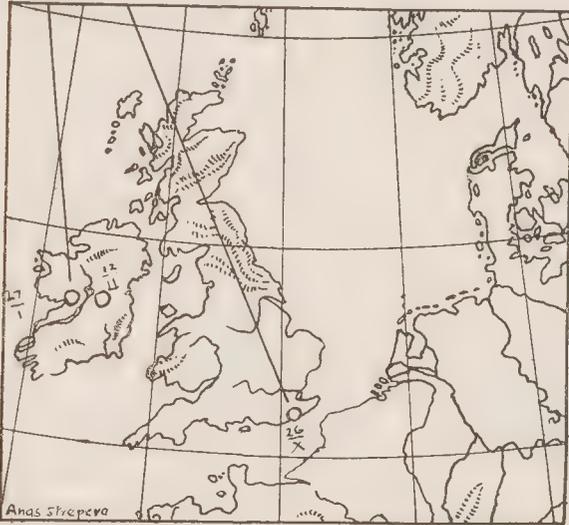


Fig. IV. Wiederfunde *Anas strepera*, beringt auf Island.

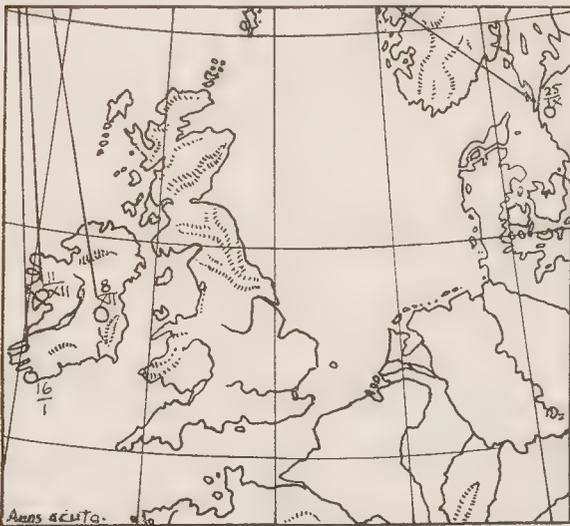


Fig. V. Wiederfunde *Anas acuta*, beringt auf Island.

- 6) 23 : I : 29 bei Belfast Loch, Ireland, im folgenden Jahre geschossen;
  - 7) 3 : II : 30 bei Makkum, Friesland, Holland, geschossen;
  - 8) Mitte Februar 1929 bei Trewern Newbridge, Cornwall, England, gefunden;
  - 9) 23 : II : 29 bei Tillisburry, Ireland, geschossen;;
  - 10) 23 : VIII : 29 bei Nigg Bay, Kiliary Ross shire, Scotland, im nächsten Jahre geschossen.
- 1 Reiherente, *Fuligula cristata*: 11 : VIII : 28 im folgenden Jahre bei Northwich, Cheshire, England, geschossen. Fig. II.
- 5 Spiessenten, *Anas acuta*:
- 1) 4 : IX : 27 am Beringungsort geschossen;
  - 2) 25 : IX : 26 bei Hornborgasjön, Västergötland, Schweden, geschossen;
  - 3) 8 : XII : 28 bei Clonmorayh Rathangan, Co. Kildare, Ireland, geschossen;
  - 4) 11 : XII : 27 bei Lough Atalia, Galway, Ireland, im nächsten Jahre geschossen;
  - 5) 16 : I : 27 bei Ballydaheen Castletown Roch, Co. Cork, Ireland, geschossen.
- 4 Schnatterenten, *Anas strepera*: Fig. IV.
- 1) 26 : X : 27 bei Rye, Sussex, England, geschossen;
  - 2) 27 : I : 29 bei Currandulla, Co. Galway, Ireland, geschossen;
  - 3) 12 : II : 30 bei Lough Glove, Co. Westmeath, Ireland, im folgenden Jahre geschossen;
  - 4) 10 : VII : 29 am Beringungsort im nächsten Sommer brütend.
- 11 Krickenten, *Anas crecca*: Fig. VI.
- 1) August 1928 bei Laurencetown, N. Ireland, geschossen;
  - 2) 25 : X : 27 bei Ecrés Varoville, Calvados, Frankreich, geschossen;
  - 3) 30 : X : 28 bei Lough Foyle, Londonderry, Ireland, geschossen;
  - 4) 30 : X : 28 bei Valado des Frades, Portugal, geschossen;
  - 5) 27 : XI : 29 bei Cashel, Tipperary, Ireland, im nächsten Jahre geschossen;
  - 6) 7 : XII : 27 bei St. Ciers, Gironde, im Netz gefangen;
  - 7) 10 : XII : 2 in Wigtonshire, Scotland, geschossen;
  - 8) 14 : XII : 28 in Northhumberland geschossen;

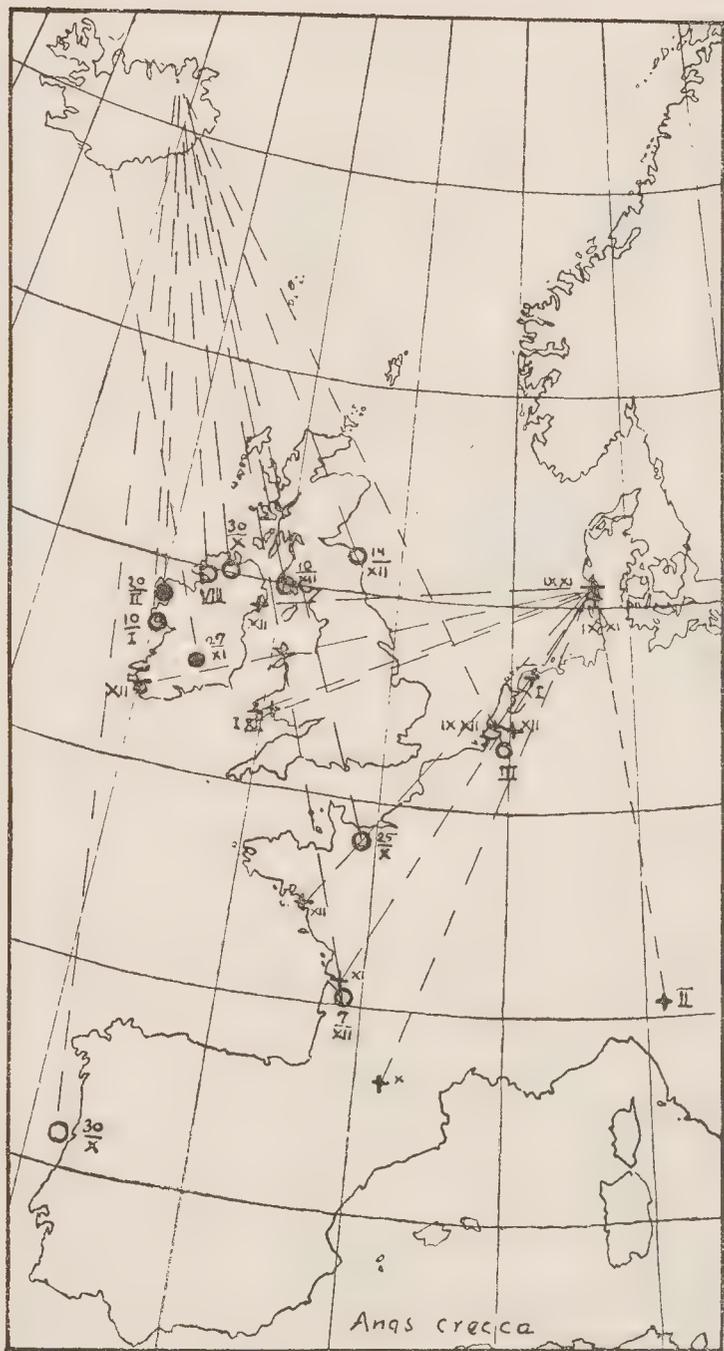


Fig. VI. Wiederfunde isländischer beringte *Anas crecca*.  
 Zum Vergleich sind Wiederfunde beringter Krickenten vom Herbstzug aus  
 den Fangkojen Fanös, Dänemark beigefügt.

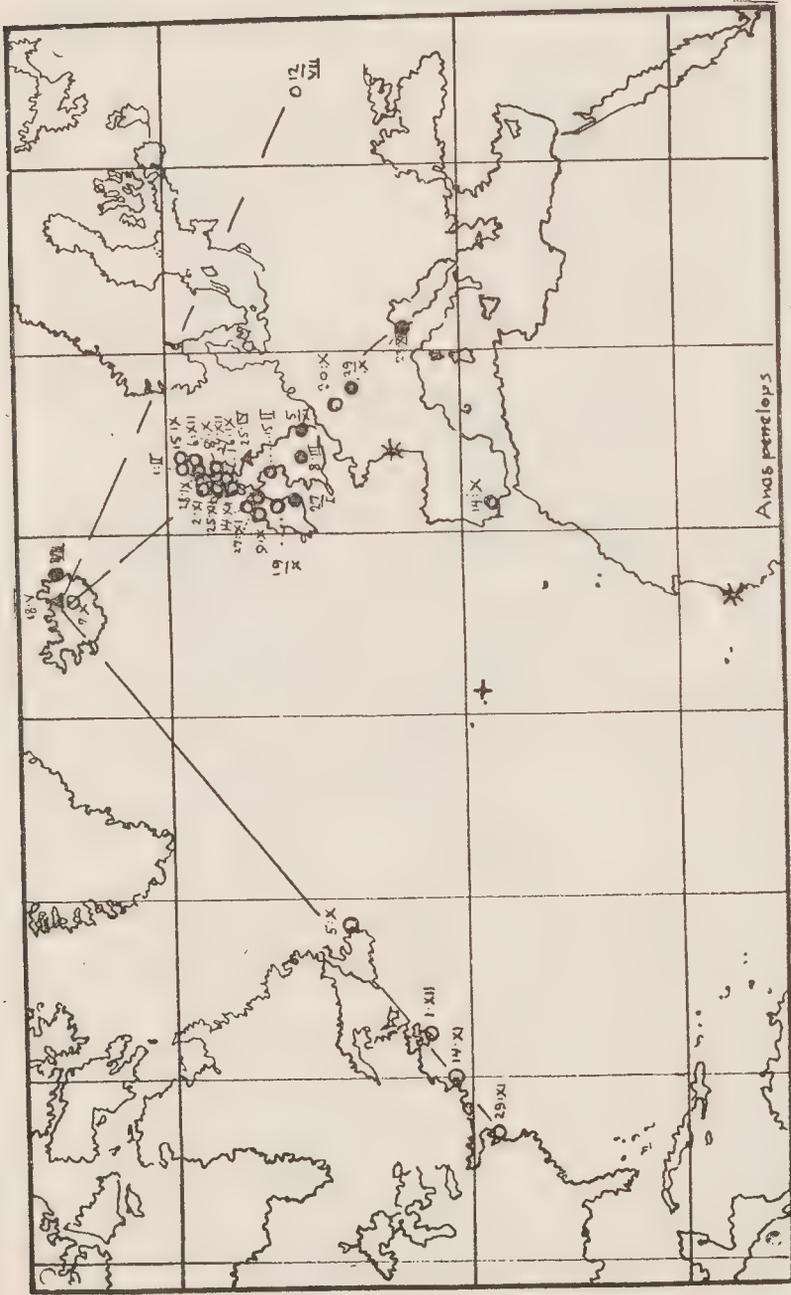


Fig. VII. Wiederfunde beringter isländischer Pfeifenten (*Anas penelope*),  
+ Wiederfund *Oedemia nigra*,  
● über 1 Jahr alt  
\* " " *Numenius phaeopus*.

- 9) 10 : I : 29 bei Ballinasloe, Co. Galway, Ireland, geschossen;
- 10) 20 : II : 29 bei Knockmoyleen Stroom, Ballacroy, Co. Mayo, Ireland, im nächsten Jahre geschossen;
- 11) Marts: 1929 bei Rethy, Anvers, Belgien, geschossen.
- 27 Pfeifenten, *Anas penelope*: Fig. VII.
  - 1) 15 : IX : 28 auf Orkneyinseln geschossen;
  - 2) 16 : IX : 27 bei Achnoba Lochgilphead, Argyll, Scotland, geschossen;
  - 3) 25 : IX : 29 bei St. Aidans Holy Islands, Northumberland, England, im 3. Jahre geschossen;
  - 4) 28 : IX : 28 bei Gerston Bog Halkirk, Thurso, Caithness, Scotland, geschossen;
  - 5) 5 : X : 27 bei Stephenville Crossing, New Foundland geschossen;
  - 6) 7 : X : 28 am Beringungsort tot;
  - 7) 8 : X : 28 bei Lesmurdie Elgin, Morayshire, Scotland, geschossen;
  - 8) 9 : X : 28 bei Lough Swilly Co, Donegal, Ireland, geschossen;
  - 9) 14 : X : 26 bei Rio Macete an der Mündung des Rio Odiel, Huelva, Spanien, geschossen;
  - 10) 19 : X : 29 bei Rogerstown Rusch, Co. Dublin, Ireland, geschossen;
  - 11) 29 : X : 28 bei Autrecourt, Ardennes, Frankreich, geschossen im 2. Jahre;
  - 12) 30 : X : 29 bei Hamel, Nord, Frankreich, geschossen;
  - 13) 2 : XI : 27 bei Lough Eye, Rosshire, Scotland, geschossen;
  - 14) 5 : XI : 28 bei Ipswich Suffolk, England, in Entenkoje gefangen;
  - 15) 14 : XI : 27 bei Eastham Cape Cod, Massachusetts, United States, geschossen;
  - 16) 27 : XI : 29 bei Toomebridge, Co. Antrim, N. Ireland, geschossen;
  - 17) 29 : XI : 29 bei Cambridge, Maryland, United States, geschossen;
  - 18) 1 : XII : 26 bei Hawn Point, Cap Sable Island, Nova Scotia, Canada, geschossen;
  - 19) 6 : XII : 28 bei Keiss Wick, Caithness, Scotland, geschossen;

- 20) 14 : XII : 28 bei Lough Foyle, Ireland, geschossen;
- 21) 23 : XII : 28 bei Ravenna, Italien, im 2. Jahre geschossen;
- 22) 25 : XII : 28 bei Laithburn, Invergordon, Rosshire, Scotland, geschossen;
- 23) 27 : I : 29 bei Ladys Island Lake, Co. Wexford, Ireland, im 2. Jahre geschossen;
- 24) 1 : II : 30 bei Kirkwall, Orkney Isles, im 2. Jahre geschossen;
- 25) 15 : II : 29 am Wyrefluss, Fleetwood, Lancashire, England, geschossen;
- 26) 8 : III : 29 bei Rugby, Warwickshire, England, geschossen im 2. Jahre;



Fig. VIII. *Ciconia nigra* c.f. Danske Fugle II Seite 45.  
Die 4 mit Datum bezeichneten ● sind Geschwister derselben Horstes.  
● junge \* mehrjährige Vögel.

- 27) 18 : V : 29 im 3. Sommer am Beringungsort geschlagen;  
28) 12 : VII : 28 bei Bogorodizk Tula, Rusland, geschossen  
im 2. Sommer;  
29) Sommer 1929. Im 2. Sommer am Beringungsort ge-  
schossen.

Wir finden hier bei den Pfeifente eine höchst sonderbare Erscheinung bezüglich ihrer Reisewege. Der Hauptzug führt deutlich über Britannien, Frankreich nach Spanien und Italien \*). Eine andere Zugrichtung führt jedoch quer über den Nord-Atlantischen Ozean zur amerikanischen Ostküste.

Wie kann man diese zwei völlig verschiedenen Zugrichtungen in Übereinstimmung mit der Theorie bringen, dass die Zugwege die alten Einwanderungswege sind? Der Schwarzstorch zeigt ein ähnliches Verhalten. Die Schwarzstörche ziehen von Dänemark sowohl in südwestlicher als auch in südöstlicher Richtung ab. Dabei finden wir eine Erscheinung, die von grösster Bedeutung ist, nämlich dass Geschwister aus demselben Horst zur selben Zeit auf beiden Zugwegen angetroffen werden. Fig. VIII.

Ich kann nicht davon abstehen zu behaupten, dass diese Erscheinungen darauf hinweisen, dass die Zugwege anerzogen und nicht vererbt sind. Wir sehen auch, dass die jungen Vögel sich im Herbst fast sternförmig ausbreiten, denen sich nach und nach die älteren Vögel anschliessen, die die Kenntnis der Zugwege auf früheren Herbstreisen erlangt haben. Ich weiss wohl, dass diese Zugtheorie sich schwer, z.B. mit dem Kuckuckzug, in Übereinstimmung bringen lässt. Möglich ist es doch immerhin, dass nicht für alle Vögel gleiche Zuggesetze gelten; wir kennen ja doch schon Wetterzügler und Instinktzügler. Sehr gern würde ich es sehen, wenn die geehrten Teilnehmer, die andere Erfahrungen als ich haben, ihre Bemerkungen für oder wider meine Ausführungen geben wollten betreffend:

- 1) der angedeutete Zugweg Island-Scotland-Holland-Rhein-aufwärts, zum Adriatischen Meer.
- 2) Zug als Einwanderungsweg oder nicht.
- 3) Zugweg (nicht Zugtrieb), ob vererbt oder gelernt.

---

\*) Es scheint ein ausgesprochener Zugweg über Island—Scotland—Holland—Rhein-aufwärts nach dem Adriatischen Meer zu gehen.

# DER VOGELZUG AUF HELGOLAND, GRAPHISCH DARGESTELLT

von **Dr. H. Weigold**, Hannover.

Volle 40 Jahre lang hat GAETKE auf Helgoland den Vogelzug beobachtet, aber seine Aufzeichnungen sind nur in einem Viertel dieser Zeit so ausführlich oder zusammenhängend, dass sie bei einer Bearbeitung nach heutigen wissenschaftlichen Methoden verwertet werden können. Diese Auswertung ist von ihm selber niemals vorgenommen worden. Ich habe sie nunmehr in einer 1930 von der Staatl. Biologischen Anstalt auf Helgoland herausgegebenen Arbeit mit gleichem Titel \*) nachgeholt. Gleichzeitig wurden hier auch meine eigenen beinahe zehnjährigen Beobachtungen auf Helgoland bearbeitet.

Von GAETKE wurden 15611 Notizen, von mir (und zu einem kleinen Teile meinen Vertretern) 46884 Notizen über Zug am Tage und 4004 über Zug bei Nacht benutzt, im Ganzen also 67000 Notizen, wobei selbstverständlich alle Angaben über eine Art an einem Tage oder in einer Nacht jeweils als eine Notiz gezählt wurden.

Damit ist zugleich GAETKES Urmaterial zum ersten Male nach neueren Grundsätzen bearbeitet worden. Bearbeitet heisst hier aber natürlich nicht: restlos ausgewertet, vielmehr nur in eine solche Form gebracht, dass eine weitere Auswertung nunmehr leicht gemacht ist.

All dieses Urmaterial, soweit es in Zahlen ausdrückbar ist — was bei GAETKE's Notizen nur teilweise, bei meinen restlos möglich war — hätte bei der früheren Form textlichen Berichts ein ganzes Bücherbort gefüllt und damit sehr viel Papier, Druckerschwärze und Geld gekostet. Damit ist hier völlig gebrochen; ganze Seiten werden durch kleine Diagramme ersetzt. So erhalten wir Berichte über den Durchzug aller nicht ganz seltenen Arten in jedem Jahre und im Durchschnitt, getrennt nach GAETKE's und nach WEIGOLD's Material oder ausserdem noch beides vereint. Ebenso Berichte über den Gesamtzug jedes Jahres nach Artenzahl und Menge der Individuen; dazu auch Durchschnittsbilder des Gesamtzuges.

\*) Im Kommissions-Verlag von R. Friedlaender und Sohn, Berlin.

Alle diese Berichte sind Bilder, sodass man im Gegensatz zu langen Texten, wo das Wort immer versagt und man sich keine Vorstellung machen kann, stets augenblicklich einen Begriff, eine Vorstellung von dem phaenologischen Verlauf hat.

Und diese Bilder sind restlos alle miteinander ohne Weiteres vergleichbar, da alle auf Millimeter-Papier gezeichnet waren und peinlich genau in gleichem Masse verkleinert worden sind. Damit man noch besser ein Jahr mit dem andern, eine Art mit einer andern vergleichen kann, ist eine praktische Neuerung eingeführt: ein Teil der Tafeln ist noch einmal auf dünnes durchsichtiges Papier gedruckt. Nun braucht man nur diese durchsichtigen Bögen mit jedem beliebigen Diagramm der Originaltafeln durch Übereinanderlegen zur Deckung zu bringen, um mit mathematischer Genauigkeit ohne jede Mühe, unmittelbar handgreiflich, den Unterschied oder die Gleichförmigkeit zu sehen. Bei einer Nachahmung dieser Methode könnte man vielleicht besser noch roten Druck für die Transparentbögen nehmen.

Der leichte Vergleich ermöglicht auch eine automatische Kritik des alten und des neuen Materials. Jeder kann sich selbst sein Urteil machen, was ganz besonders wichtig ist, wenn man auf Grund des nunmehr so bequem hergerichteten Stoffes weiter arbeiten will.

Das ist nämlich auch ein Hauptgrund für diese Veröffentlichungsform. Trotz aller hineingesteckten Arbeit ist das gebotene Material immer noch Urstoff für weitere Arbeit und zwar nunmehr für den interessanteren Teil. Ergibt doch der Vergleich irgend zweier Diagramme unmittelbar die Probleme. Warum war es hier so und da so? Diese automatische Fragestellung und Richtunggabe für das weitere Forschen scheint mir vielleicht mit das Wichtigste an der ganzen Arbeit. Hier sollte Schluss gemacht werden damit, dass man den Wald nicht sieht vor lauter Bäumen. Man braucht nunmehr nur gleichartige Diagramme von anderen Stationen zu schaffen und zu vergleichen, ebenso braucht man nur die Wetterkurven zu photographieren und mechanisch auf den gleichen Massstab zu bringen, um sofort exakt ohne Denkfehler vergleichen zu können. Der Fortschritt gegenüber den bisherigen mühsamen Bearbeitungsmethoden springt so sehr in die Augen, dass man hoffen darf, dass sich nunmehr, bei solcher Erleichterung, endlich einmal meteorologische Bearbeiter finden werden, was man bisher bei der Unmöglichkeit, exakt zu

arbeiten, und bei der ungeheuren Mühe, Texte mit Zahlen zu vergleichen, kaum erwarten konnte.

Da nun aber selbst so gewaltige Beobachtungsreihen, wie sie hier bearbeitet wurden, in den meisten Fällen immer noch keine glatten schönen Kurvenbilder geben — wiederum ein Vorteil der exakten, mechanischen Methode, da ja bei der bisher immer angewandten Arbeitsweise mit Text und allenfalls Tabellen niemand der Versuchung entgehen wird, zu schematisieren und damit unbewusst zu fälschen —, so wurde diese zur Veranschaulichung ja wohl unentbehrliche Ausglättung erst an zweiter Stelle in neuen doppelseitigen Kurvenbildern, entstanden aus pentadenweiser Zusammenfassung, gegeben. Diese sehr eindringlichen Durchzugsbilder sind dann einmal in systematischer Anordnung und einmal in Gestalt eines Zugskalenders gegeben. Es ist überaus überraschend, wie klar diese Bilder auf einmal den Charakter der einzelnen Arten herausbringen und wie sich wiederum automatisch zahlreiche Fragestellungen für weitere Forschungen ergeben. Diese Darstellungsweise müsste einfach immer weiter Fortschritte gebären, weil sie zu planvoller Weiterarbeit reizt und zwingt.

Was die Tatsachen anbetrifft, so ergibt sich aus dem Zugskalender, dass es nicht, wie man wohl erwartet hatte, Zugstypen, Kategorien unter den Vögeln gibt, sondern dass nicht zwei Arten sich völlig gleichen, dass es aber alle Übergänge zwischen ihren Zugweisen gibt, kurz dass die Natur auch hier alle nur denkbaren Möglichkeiten verwirklicht hat. Warum aber die einzelnen Arten grade so und so sich verhalten, diesen Problemen nachzugehen, wird eine hochinteressante und überaus dankbare Aufgabe sein. Winke zu einer solchen Durcharbeitung gibt eine Tafel mit einem Schema einiger herausgegriffener Zugstypen. Für den Standvogel könnte es eigentlich gar kein solches Durchzugsbild geben, aber wir sehen hier, dass von ihm bis zum ausgesprochenen Zugvogel alle Übergänge vorhanden sind, ja dass sich in einer und derselben Art in den geographisch verschiedenen beheimateten Populationen alle Kategorien vereinigt vorfinden können. Es wird eine Aufgabe sein, diese aus verschiedenen Komponenten zusammengesetzten Kurven wieder zu zerlegen. Es sprechen aber ausserdem noch andre Faktoren mit, nämlich der Zug nach Alter und Geschlecht. Eine solche Kurve kann also unter Umständen fünf- oder mehrfach zusammengesetzt sein.

Mit Hilfe der durchsichtigen Blätter wird man leicht weiter arbeiten können, weil man Art mit Art vergleichen kann, späterhin hoffentlich auch recht bald entsprechend aufgenommene Bilder aus anderen Gegenden. Man kann nunmehr auch leicht das Verhalten der zu gleichen Lebensgemeinschaften gehörenden Arten vergleichen. Wenn z.B. Art A gleiches Brutrevier hat wie B, warum zieht sie dann anders? Oder zieht sie in Wirklichkeit genau so und das Kurvenbild wird nur durch Addition der Kurven anderer Populationen überdeckt? Fragen über Fragen! Aber alle ergeben sich nunmehr automatisch, man übersieht sie nicht so leicht und sie werden jetzt wahrscheinlich richtiger gestellt als nach der alten Methode bücherlangen Textes.

Wird man erst gleiche Zugskalender aus anderen Gegenden haben, so wird man ein mathematisch genaues Bild des Vorrückens der Vogelmassen, Art für Art, haben. Denn das ist ja auch längst klar geworden, dass nur die monographische Forschungsweise jetzt noch weiterhelfen kann. Die Zeit ist vorbei, wo man mit dem „Zug der Vögel“ schlechthin arbeitete.

Wichtig ist, dass in dieser Arbeit bei jeder Art angegeben ist, aus wieviel Beobachtungen das Diagramm berechnet ist. Erst dadurch werden sie vergleichbar, da ja die Kritik der Zuverlässigkeit immer gleich in Gestalt der absoluten Materialmenge und überdies einer geschätzten Indexzahl der vermutlichen Erfassbarkeit des Zuges bei der betr. Art daneben steht. Man wird solche Angaben fortan immer verlangen müssen. Aus der Zahl der Beobachtungen ergibt sich auch, bei welchen Arten man durch Weiterbeobachtung noch eine Berichtigung der Kurven erwarten darf und bei welchen es sich nicht mehr lohnt.

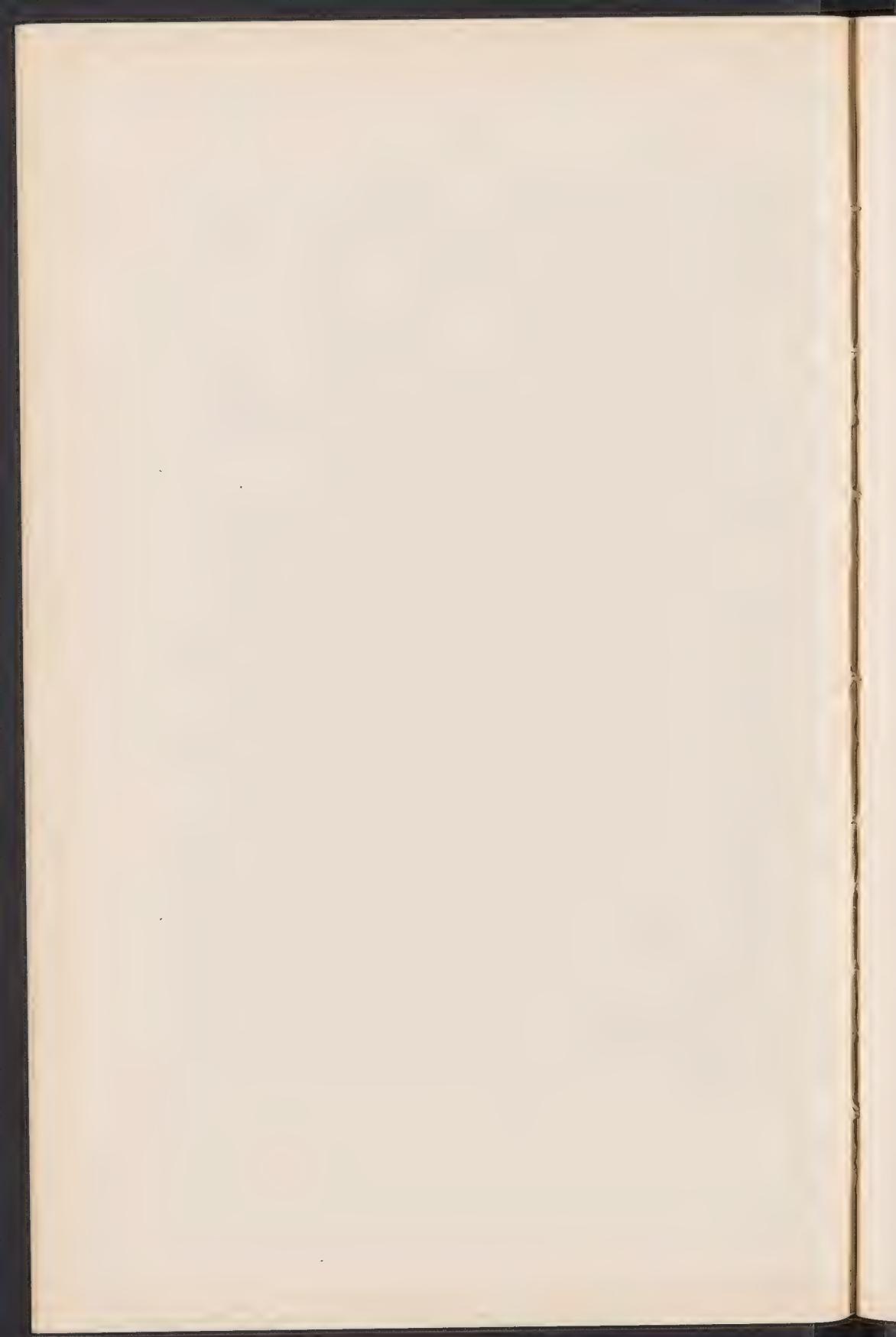
Die früher allein vorhandene Methode der Erst-Ankunfts-Daten wurde auch versucht. Die schier unüberwindlichen Schwierigkeiten, zu ehrlichen Durchschnittsergebnissen zu gelangen, haben aber auch hier wieder gezwungen, die graphische, automatische Kritik sprechen zu lassen, bei der nicht der Forscher, sondern absolut nur das Material entscheidet. Und es ergab sich, dass mit der alten Methode der Ankunfts- (und Letzten-Daten) und ihrer Durchschnitte auf Helgoland wenigstens bei über der Hälfte aller Arten nichts anzufangen ist, allentalle noch bei der andern Hälfte, den zarten meist aus dem Süden stammenden Zugvögeln stärksten Grades, die wir wegen ihrer

relativ hohen Unabhängigkeit vom Wetter „Instinktvögel“ nennen zum Unterschied von den vom Wetter mehr oder minder abhängigen Wintervögeln, die dazu neigen, Standvögel zu werden, und die wahrscheinlich ihre Heimat im Norden haben. Diese critica automatica der im Binnenlande vorläufig noch unentbehrlichen, ja oft allein möglichen Forschungsart mit Hilfe der Ankunftsdaten wird diese selbst befruchten und reinigen, ebenso die Forschungsart mit Hilfe von Durchschnittszahlen.

Auf alle Fälle bezweckt diese Arbeit eine scharfe kritische Rationalisierung in der Arbeits- und Veröffentlichungsweise der Vogelzugsforschung. Man soll sich fortan viel schärfer überlegen, ob man noch Raum und Druckerschwärze hergeben will. Da man ungeheuer viel Papier und Setzerarbeit erspart, wird das etwas teurere graphische Klischee oder der hier ausschliesslich angewandte Lichtdruck sich immer noch lohnen. Lichtdruck erspart auch alle Korrekturen, die ja besonders bei Tabellen der Schrecken und geradezu eine Strafe für den Verfasser sind.

Dieser Versuch einer ersten Bearbeitung des gesamten Vogelzugs auf Helgoland sollte eigentlich eine gewisse allgemeine Bedeutung haben über den Rahmen der Vogelzugsforschung hinaus: er soll sein ein Beispiel für die neue Sachlichkeit in der Forschung, die nicht mit wunderschönen Theorien, Kategorien, Schemata und neuen Fachausdrücken prahlt, sondern schlicht und Schritt für Schritt nachprüfbar, in nicht mehr zu übertreffender Kürze, in handgreiflicher Anschauungs-Methode die Natur selber sprechen lässt. Freilich muss sich der Forscher zunächst einmal viele Jahre lang selbst zum Registrier-Instrument degradieren, aber so entgeht er der Gefahr, auf Schritt und Tritt sein Denken in die Natur hinein zu projizieren und, wenn es falsch war, die Naturvorgänge falsch zu registrieren. Erst ganz zuletzt, wenn die automatische Methode nicht mehr weiter kann, darf das Spekulieren alter Art einsetzen. Aber dann hat man inzwischen weidlich Vorsicht und Kritik gelernt und hat man auch die Möglichkeit, ganz anders planmässig vorzugehen als früher. Um ebensoviele, wie das Spekulieren jetzt später einsetzt als früher, um so viel ist die Vogelzugsforschung weiter gekommen. Und damit muss man vorläufig, solange man keine neuen exakten Methoden erfindet, zufrieden sein bei diesem so schwer fassbaren biologischen Problem.

3<sup>RD</sup> SECTION.



# DILUVIALE ISOLATION UND ARTENBILDUNG

von Finn Salomonsen.

Bekanntlich sind viele der paläarktischen Vögel in morphologisch sehr divergierenden geographischen Rassen ausgespalten, und es ist von mehreren Ornithologen (STRESEMANN, MEISE, MAYR, STECHOW) hervorgehoben worden, dass die Differenzierung und die Verteilung dieser Formen auf das Eiszeitalter zurückzuführen ist.

Durch das Hervordringen gegen Süden der von Norden her kommenden Gletscher verursacht haben die Tiere sich in eisfreie oft von einander isolierte Gebiete zurückziehen müssen, und es ist infolge dieser Isolation, die erst aufhörte, als das Eis sich zurückzog, dass die ursprünglich gleichartigen Vogelpopulationen in verschiedenen Rassen ausdifferenziert worden sind. Dass die Entwicklung in dieser Weise vor sich gegangen ist, wird teils durch die häufige Anwesenheit ausgedehnter Bastardierungsgebiete zwischen den verwandten Rassen, teils durch die recente Verbreitung der Vogelformen wahrscheinlich gemacht. Als Beispiele dieser sehr oft vorkommende Erscheinung sind folgende Arten zu nennen: *Corvus corone* (*corone*+*cornix*+*orientalis*) <sup>1</sup>.), *Sitta europaea* (*europaea*+*caesia*+*sinensis*) <sup>2</sup>.), *Pyrhula pyrrhula* (*pyrrhula*+*minor*) <sup>3</sup>.), *Aegithalos caudatus* (*caudatus*+*pyrenaicus*) <sup>4</sup>.), *Carduelis linaria* (*linaria*+*cabaret*+*exilipes*) <sup>5</sup>.), *Lanius collurio* (*collurio*+*phoenicuroides*) <sup>6</sup>.), *Carduelis carduelis* (*carduelis*+*caniceps*) <sup>7</sup>.) etc.

<sup>1</sup>) W. MEISE: Die Verbreitung der Aaskräh (Formenkreis *Corvus corone* L.), Journ. f. Ornith., 1928, p. 1.

<sup>2</sup>) E. STRESEMANN: *Sitta europaea homeyeri*: eine reine Rasse oder eine Mischrasse, Verhandl. d. Ornith. Gesellsch. in Bayern, 1919, p. 139.

<sup>3</sup>) E. STRESEMANN: Ueber die europäischen Gimpel, Beitr. z. Zoogeographie d. paläarktischen Region, I, 1919, p. 25.

<sup>4</sup>) E. STRESEMANN: Ueber die Formen der Gruppe *Aegithalos caudatus* und ihre Kreuzungen, Beitr. z. Zoogeographie d. pal. Region, I, 1919, p. 3.

<sup>5</sup>) F. SALOMONSEN: Bemerkungen über die Verbreitung der *Carduelis linaria* Gruppe und Ihre Variationen, Vidensk. Medd. Dansk Nat. For., 86, 1928, p. 123.

<sup>6</sup>) O. KLEINSCHMIDT: Ornith. Germanica, 1917, p. 3.; E. STRESEMANN: Journ. f. Ornith., 1927, p. 68.

<sup>7</sup>) E. STRESEMANN: Die Vögel der Elburs-Expedition, 1927, Journ. f. Ornith. 1928, p. 322.

Wir müssen aber meiner Meinung nach auch annehmen, dass es, was anderen Arten betrifft, eingetroffen ist, dass zu der grossen morphologischen Differenz der bereits genannten diluvial isolierten Formen mehrere Unterschiede hinzugetreten sind, und zwar teils ein Verlust der sexuellen Affinität zwischen den Rassen und teils eine verschiedene ökologische Valenz, in der Art, dass die Formen hierdurch weit mehr von einander entfernt worden sind, als es mit den vorigen der Fall war, und sie sind in dieser Weise zu verschiedenen selbstständigen Arten ausgespalten worden. Es waren infolge ihrer sexuellen Aversion deshalb für diese Arten möglich in das gegenseitige Verbreitungsgebiet, als das Eis sich zurückzog, hineinzuwandern, indem sie doch auf Grund ihrer verschiedenen Biologie an den meisten Orten sich getrennt hielten.

Von ausserordentlicher Bedeutung für die Begründung der obengenannten Hypothese von der Artenbildung wegen diluvi-aler Isolation, dürfe die geologische Grundlage — u.a. das Isolationskriterium selbst — sein, und es ist deshalb erstens notwendig danach zu fragen, wo eine solche Isolation verschiedener Vogelpopulationen stattfinden könne d.h., wo eine solche Schranke vorhanden sei, die eine Auswechslung von Individuen von verschiedenen Gebieten verhindern könne. Die Entwicklungsgeschichte der europäischen Vögel fordert ein solches Verbreitungshindernis in Mitteleuropa zwischen einem südwesteuropäischen und osteuropäischen Gebiet. Die ausgedehnte Vereisung der Alpen, welche die — den hervordringenden skandinavischen Eismassen weichenden — Vögel gegen Westen und Osten zwang, befriedigt nicht ganz eine solche Forderung, indem es zwischen dem Alpenglacial und den nördlichen Gletschern eine mehr als 300 km. breite eisfreie Landstrecke gab, die den östlichen und westlichen nicht vereisten Gebieten verbandt, welche ja die Domizile der zurückgewichenen Vogelbestände waren. Demgemäss wurde eine effektive Isolation nicht stattfinden können, und die Bildung abweichender Formen durch Panmixie verhindert sein.

Die klimatischen Verhältnisse sind indessen in der Nähe des Eisrandes extrem arktisch gewesen, was auch die Flora zeigt, ist doch nur eine kümmerliche Tundravegetation, die

sogenannte Dryasflora, hier gefunden worden. <sup>1.)</sup> Weiter gegen Süden gingen die arktischen Tundras in grossen Steppengebieten über, die an die späteren subarktischen erinnerten. Diesen Steppengebieten fehlten jegliche Baumwuchs, denn von keinem Waldbaum ist Pollen, geschweige denn Blätter oder Holzstücke in Anschluss an den Dryasschichten gefunden worden, weshalb anzunehmen ist, dass es in weitem Abstände vom Eisrand keinen Wald gegeben hat. <sup>2.)</sup> Auch wegen der Depression der Schneegrenze müsste Waldflora in dem eisfreien Mitteleuropa fehlen; nur in dem oberrheinischen Talstrich, den tiefsten Partien des böhmischen Elbtales und in den Niederungen Mährens hätte Wald möglicherweise gedeihen können. <sup>3.)</sup> Aber der Abstand zwischen dem Rheintal und der böhmischen Elbe — mehr als 450 klm. — ist so gross, dass zerstreute Waldvegetation an den genannten beiden Stellen sicher nicht Verbindung zwischen der Waldfauna von West- und Osteuropa habe hervorbringen können. Übrigens sind sicher die Bedingungen für Holzwuchs in den erwähnten Strecken zu ungünstig gewesen, weil diese in unmittelbarer Nähe der lokalen Vereisungen im Schwarzwald, in den Vogesen und im Riesengebirge lagen. Dass die Verhältnisse dem Eisrande entlang arktisch waren, und dass sich infolgedessen ausgedehnte Tundras bildeten, findet teilweise auch seinen Grund in einer sekundären Temperatursenkung, durch das Inlandseis verursacht. Auf der enorm grossen, kalten Eiskuppe, die Nordeuropa bedeckte, bildeten sich nämlich Antizyklonen, und die Winde, die von Nordosten in die eisfreien Gegenden herabströmten, waren kalt und trocken, und werden die Temperatur der Umgebungen erheblich herabgesetzt haben. Besonders im Sommer spielte dies eine Rolle, während die Antizyklonen des Winters mit denen des kontinentalen Maximum, das

---

<sup>1)</sup> Die Dryasflora besteht aus: *Dryas octopetala*, *Salix polaris*, *Salix herbacea*, *Saxifraga oppositifolia*, *Azalea procumbens*, *Hypnum stellatum* etc., also alle typische Tundrapflanzen. Vergl. J. STOLLER: Die Pflanzenwelt des Quartärs, p. 410, (in H. POTONIÉ: Lehrbuch der Paläobotanik (2te Auflage von W. GÖTHAN, Berlin, 1921)). Eingehendere Besprechung von der diluvialen Tundras bei A. G. NATHORST: Neuere Erfahrungen von dem Vorkommen fossiler Glacialpflanzen und einige darauf besonders für Mitteldeutschland basierte Schlussfolgerungen, Geologiska Förening, Stockholm Förhandl. 36, 1914, p. 267.

<sup>2)</sup> Vergl. J. STOLLER, l. c., p. 411.

<sup>3)</sup> Vergl. A. PENCK: Das Klima Europas seit der Tertiärzeit. Wissenschaftl. Ergebn. d. Internat. Botan. Kongr., Wien 1905.

über dem ausgekälteten Asien und Osteuropa lag, verschmolzen.

Diese sekundären Wirkungen hörten selbstverständlich auf, als das Eis auf Grund der hervordringenden warmen Klimaten sich zurückziehen musste, und in Verbindung hiermit hörten auch die Steppenregionen auf, schon bevor der Eisrand auf seinem Rückzug durch Dänemark gelangt war; ausserdem wurde die Tundrazone immer schmaler um zuletzt in Schweden vollständig zu verschwinden zu Gunsten der hervorrückenden Nadelwälder, die schliesslich ganz bis zum Eisrande gingen. Die Gletscher waren dann als ein Relikt zu betrachten, unter Klimabedingungen vorhanden, die von den früheren völlig verschieden waren. Dass es im Anschluss der Tundras weitverbreitete Steppen gegeben habe, wird durch die Anwesenheit ausgedehnter Lössdecken bewiesen, die sich südlich des Eisrandes befinden und von der Küste Frankreichs, durch Deutschland und Osteuropa bis zu den recenten Lössschichten in Centralasien hinüberreichen. Es finden sich in Mitteleuropa mehrere Lössschichten, jeder seiner Eiszeit entsprechend. Die Fauna des primären Lösses setzt sich aus den folgenden Säugern zusammen: *Rangifer tarandus*, *Ovibos moschatus*, *Lagomys*, *Alactaga*, *Arctomys*, *Lagopus*, *Spermophilus*, *Myodes*, was deutlich zeigt, dass die Bildung des diluvialen Lösses auf einer kalten Steppe oder Tundra vor sich gegangen ist. Der vorgenannte hohe Luftdruck über dem Eise entwickelte gegen Westen wehende Winde, die rechts abbogen, und verursachten, dass die in der Lösslandschaft herrschenden Winde einen östlichen Komponent hatten, d.h. es wehten kalte trockene Landwinde; diese bedingen eben Wüsten und Steppen, und nach MERZBACHER <sup>1)</sup> ist der Löss gerade ein Produkt der Verwitterung und des Windtransports in Wüsten und Trockensteppen zu betrachten. Vom Winde wird der Staub zu Gegenden geführt wo er abgelagert werden kann. Ausgedehnte Lössdecken können daher nur im Stande kommen, wo die Gräser einer Steppenvegetation dem niederfallenden Staub Schutz bieten. Die feinen absterbenden Wurzeln der Gräser, die allmählich aufwärts wachsen, bedingen die charakteristische kapillare Struktur des

<sup>1)</sup> G. MERZBACHER: Uebersetzung und Kritik von W. A. OBRUTSCHEW: Die Frage der Entstehung des Lösses (Tomsk, 1911, russ.), in Petermanns Mitteilungen 59, I, 1913, p. 16.

Lösses. Auch physikalisch und in seiner chemischen Zusammensetzung trägt der primäre Löss der ehemaligen Glacialgebiete deutlich den Charakter einer ariden Bodenbildung. Ist er nämlich tonarm (humusarm), feinsandig, aber reich an kohlensäurem Kalk, und dies letzte ist besonders für Trockenböden eigentümlich, indem auswaschendes Sickerwasser nur sparsam vorhanden ist. In den physikalischen Verhältnissen ist es ein besonderes Characteristicum für Ablagerungen der Trockenböden, dass sie von feinsandiger Beschaffenheit sind, während der feuchte Boden, wegen Entstehung wasserhaltiger Tonerdesilikaten, bei der humiden Verwitterung tonig und klebrig ist. <sup>1)</sup> Das ist also evident, dass: „der Löss das Ergebnis einer trockenen Klimaphase ist. Wann aber hatten wir eine oder auch mehrere solcher trockenen Klimaphasen? Von einer Reihe von Forschern sind interglaciale trockene Steppenphasen als Zeiten der Lössbildung angenommen worden. Wir haben jedoch keinerlei sonstige Anhaltspunkte für das Vorhandensein interglacialer Trockenperioden. Im Gegenteil deutet alles darauf hin, dass wir in den Interglacialzeiten ein vorwiegend humides Klima hatten. Von einer grossen Reihe von Forschern ist deshalb schon seit langem die Lössbildung in die Glacialzeiten verlegt worden. W. SÖRGELEL verdanken wir eine ausführliche Begründung dieser Anschauung, die heute kaum noch ernsthaft bestritten wird.“ <sup>2)</sup> SHIMEK <sup>3)</sup> ist in Amerika für die Behauptung der interglacialen Entstehung des Lösses eingetreten. Indessen sind die Lagerungsverhältnisse von diesem in der Regel so, dass der Geschiebemergel — der häufig unter dem Löss zu liegen pflegt — deutlich Spure von Verwitterung, oft mit typischen interglacialen Torfbildungen, trägt, während derjenige Löss, der später von einer neuen Moräne gedeckt ist, keine Verwitterungsspuren zeigt. Vor der Lösszeit muss also eine lange Zeit — durch Pflanzenwuchs und Verwitterung charakterisiert — gegangen sein, während der Zeitraum zwischen der Ablagerung des Lösses und der oberen Moräne ganz kurz gewesen ist. Es ist deswegen natürlich anzunehmen, dass der Löss in derjenigen Eiszeit gebildet ist, zu der

<sup>1)</sup> Vergl. F. MÜNICHSDORFER: Der Löss als Bodenbildung. Geologische Rundschau, 17, 1926, p. 321.

<sup>2)</sup> P. WOLDSTEDT: Das Eiszeitalter. Grundlinien einer Geologie des Diluviums, (Stuttgart, 1929), p. 119.

<sup>3)</sup> B. SHIMEK: Loess papers. Bulletin of the Laboratory of Nat. Hist. of the State University of Iowa, 5, 1904.

der oberen Moräne gehört. Diese hat dann bei einem neuen Vorstoss des Eises die Lössablagerung überdeckt.

Wir können also jetzt sagen, „dass der diluviale Löss im wesentlichen eine Bildung der Höhepunkte der Vereisungen, nicht des Beginnes oder des Endes einer Vereisung ist.“<sup>1)</sup>

Es ist uns jetzt möglich die Verhältnisse in den eisfreien Gebieten zwischen der Südgrenze der skandinavischen Gletscher (Elberfeld -Göttingen - Nordhausen - Gotha-Chemnitz-Reichenberg-Schweidnitz-Troppau) und der Nordgrenze der Alpenvereisung (Lyon-Basel-München-Wels-Neustadt, Wien) wie folgt zu charakterisieren: Es herrschten kalte, trockene Winde und ein strenges, arktisches, kontinentales Klima, das dem Eisrande am nächsten eine Tundravegetation bedingte, die weiter weg von trockenen Grassteppen ohne jeglichen Baumwuchs ersetzt wurde.

Dagegen war Südeuropa das Waldland der Eiszeit, und es herrschte dort ein mildes und feuchtes Klima. Lössvorkommnisse in den östlichen Gegenden — der nördliche Balkan, Südrussland — zeigen auf ein trockneres Klima hin; müssen doch an einzelnen Stellen auch Laubwälder vorhanden sein, und jedenfalls bildeten Transkaukasus, Kleinasien, Nordpersien, der grösste Teil des Balkans und Italien Zufluchtsstellen für die osteuropäische, diluviale Waldfauna. Der Differenz zwischen dem milden atlantischen Klima Südwesteuropas und dem trockeneren und kälteren, mehr kontinentalen Osteuropas ist für die Vögel nicht ohne Bedeutung gewesen, und hat u.a. dazu geführt, dass diejenige Vogelformen, die während der langen Eiszeitisolation sich in zwei Arten ausgespalten haben, postglacial in Gegende mit gegenseitig verschiedenen klimatischen Verhältnissen eingewandert sind, in der Art, dass es zwischen den recenten Brutplätzen der beiden Arten Klimadifferenzen gibt, die analog sind mit denen, die zwischen ihren respectiven Eiszeitdomicilien zugegen waren. So haben die östlichen Arten sich gegen Norden gewandt und finden sich jetzt in Nord- und Osteuropa, während die westlichen Arten die warmtemperierten, mediterranen Gegende, in dessen westlichen Teilen sie besonders zu treffen sind, vorgezogen haben. Es ist einleuchtend, dass wir nur innerhalb der Reihen der ausgesprochen dendrophiler

<sup>1)</sup> P. WOLDSTEDT, l. c., p. 121.

Vögel diluvialer Artenbildung erwarten können, waren ja sowohl die arktischen, subarktischen als die steppenbewohnenden Arten in den beiden besprochenen Gebieten nicht isoliert, sondern konnten in den mitteleuropäischen Tundras und Steppen gedeihen. Es gibt aber sicher unter den europäischen Wald- und Parkvögel viele Artenpaare, deren Ausspaltung in zwei Arten auf die Eiszeit zurückzuführen ist; hier wollen wir aber nur einzelne Arten hervorheben, deren Verbreitung und Biologie in evidentester Weise uns davon überzeugen, dass ihre gegenseitige, spezifische Unterschiede diluvialer Isolation verdanken.

Die beiden europäischen Gartenspötter — *Hippolais icterina* (Viell.) und *H. polyglotta* (Viell.) — geben ein instruktives Beispiel davon, dass die Faktoren, die die Bildung der beiden Krähenrassen (*Corvus c. corone* und *C. c. cornix*), der beiden Nachtigallen (*Luscinia l. luscinia* und *L. l. megarhyncha*) und der beiden Birkenzeisige (*Carduelis lin. linaria* und *C. l. cabaret*) verursacht, auch zur Ausspaltung von Arten geführt haben.

Die nordöstliche Art, *H. icterina*, bewohnte diluvial die osteuropäischen, eisfreien Gegende, hat aber postglacial sein Verbreitungsgebiet gegen Westen und Norden ausgedehnt. Die Karte (Fig. 1.) gibt eine Vorstellung von seiner recenten Verbreitung. Von dem südlichen Transkaukasien (Elburs Gebirge, Gilan) <sup>1.)</sup> aus ist er westwärts durch den grössten Teil des europäischen Russlands verbreitet, brütet im Ural gegen Norden bis zum 57° n.Br. <sup>2.)</sup>, in Westrussland bis ganz in Gouvernement Olonez hinauf, wo er, obwohl sehr selten, noch zu finden ist <sup>3.)</sup>, in Finland ist er in den südlichen Gegenden des Landes zu finden, gegen Norden bis Kuopio und Wasa, ist aber nur ausnahmsweise weiter nördlich getroffen worden. <sup>4.)</sup> Im Baltikum ist er überall verbreitet, ebenfalls in Dänemark und Deutschland. Auf der skandinavischen Halbinsel geht er in Schweden durch Västergötland, bis zu dem nördlichen Dalarne, Gästrikland, Uppland und bis zur Stockholmgegend hinauf, in Norwegen <sup>5.)</sup> etwas weiter gegen Norden, ganz bis zu Trond-

1) E. STRESEMANN: Die Vögel der Elburs-Expedition, 1927. Journ. f. Ornith., 1928, p. 375.

2) E. HARTERT: Die Vögel d. paläarktischen Fauna (Berlin, 1910), Vol. I, p. 571.

3) V. BIANCHI: Ueber die Vögel Nordrusslands, Finnlands und des Baltikums. Referiert von H. Grote. Journ. f. Ornith., 1926, p. 426.

4) I. HORTLING: Ornitologisk Handbok (Helsingfors, 1929), p. 201.

5) S. EKMAN: Djurvärldens Utbredningshistoria på skandinaviska Halvön. (Stockholm, 1922), p. 76.

hjem. Seine Westgrenze scheint in Frankreich zu verlaufen, wo man ihn in den östlichen und südlichen Gegenden des Landes findet; er fehlt aber in den nordwestlichen Strecken <sup>1.)</sup>, von der Mündung der Garonne etwa bis Calais, und in den Departements Charente <sup>2.)</sup>, Vienne, Cher <sup>3.)</sup>, Nièvre, Seine und Marne ungefähr bis Calais. <sup>4.)</sup> In der Schweiz brütet er ziemlich häufig überall in der Ebene <sup>5.)</sup>, und südlich davon ist er im ganz Italien zu finden aber recht zerstreut, besonders in den südlichen Gegenden, und ist auf Corsica nicht, auf Malta nur sehr selten gesehen. <sup>6.)</sup> Auf der Balkanhalbinsel brütet er in den nördlichsten Teilen, er ist in Südungarn, Rumänien und Nordserbien häufig, in Bulgarien und Montenegro aber schon selten. <sup>7.)</sup> Im Gegensatz zu dieser Art ist *H. polyglotta* von südwestlicher Ursprung und ist jetzt in Nordwestafrika — Tunis, Nordalger und Marokko ganz bis Rio de Oro —, auf der iberischen Halbinsel und in ganz Frankreich verbreitet, mit Ausnahme der nordöstlichen Ecke — er kommt nach HARTERT <sup>8.)</sup> in den Departements nördlich und östlich der Somme nicht vor: Nord, Pas-de-Calais, Somme, Aisnes, Ardennes, Meuse, Meurthe-et-Moselle, Vosges, Haute-Saône und Doubs. In Italien ist er nicht so häufig wie *H. icterina*, kommt aber doch überall auf der Halbinsel vor, obwohl seltener gegen Norden <sup>9.)</sup>, er brütet auf Sicilien, fehlt aber auf Sardinien und auf Corsica, und — vide ARRIGONI <sup>10.)</sup> — auch auf Malta, („ed e incerta la sua comparsa a Malta“). In der Schweiz kommt er in dem äussersten südlichen und westlichen Teil vor, in Tessin und ab und zu bei Genève; in Savoyen ist er häufiger als *H. icterina*. Endlich brütet er in Dalmatien. <sup>11.)</sup>

<sup>1)</sup> P. PARIS: Faune de France' Vol. 2, Oiseaux, p. 152.

<sup>2)</sup> C. DE PAILLERETS: Catalogue des Oiseaux du Département de la Charente-Inférieure. Rev. Franc. d'Ornithol., 1927, p. 235.

<sup>3)</sup> R. REBOUSSIN: Faune Ornithologique caracteristique du Département de Loir-et-Cher. L'Oiseau, 1929, p. 526.

<sup>4)</sup> E. HARTERT: Die Vögel der pal. Fauna. (Berlin, 1910), p. 571.

<sup>5)</sup> V. FATIO: Faune des Vertébrés de la Suisse, Vol. II, Histoire Naturelle des Oiseaux. (1899, Genève et Bale), Part. I, p. 445.

<sup>6)</sup> ARRIGONI DEGLI ODDI: Ornitologia italiana (Milano 1929), p. 241.

<sup>7)</sup> E. STRESEMANN: Avifauna Macedonica (München, 1920), p. 134.

<sup>8)</sup> I. c., p. 572.

<sup>9)</sup> E. GIGLIOLI: Avifauna Italica (Firenze, 1886), p. 131.

<sup>10)</sup> I. c., p. 242.

<sup>11)</sup> NAUMANN: Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas (Gera), Vol. II, p. 93.

Das Kriterium dafür, dass es, was den beiden Gartenspöttern betrifft, sich um zwei Arten und nicht um zwei geographischen Formen derselben Rassenkomplex (Formenkreis) handelt, ist, dass sie unabhängig von einander auf grossen Strecken — in Südfrankreich, in der südlichen Schweiz, in Italien etc. — zusammen brüten ohne Bastarden zu bilden.

Ein anderer Vogel, bei dem etwas ähnliches der Fall ist, ist die Nachtigall, in dem ihre beiden Formen, *Luscinia l. luscinia* und *L. l. megarhyncha*, in den Grenzgegenden, wo ihre Verbreitungsgebiete zusammenstossen, an mehreren Stellen auf derselben Lokalität gefunden worden sind <sup>1</sup>), ohne dass es irgendwelche Anzeichen davon gegeben hat, dass die beiden Formen sich mischen. Es ist doch nur auf der Grenzlinie, dass sie zusammen brüten, sie besetzen nicht, wie es bei den Gartenspöttern der Fall ist, das gegenseitige Verbreitungsgebiet. Die Formen der *Luscinia luscinia* scheinen deswegen eine Zwischenstellung zwischen Art und Rasse einzunehmen, indem sie nicht, wie es bei geographischen Formen der Regel ist, durch ein Mischgebiet oder durch allmähliche Übergänge verbunden sind, sondern sie stossen scharf mit einander zusammen; sie können aber andererseits auch nicht in das Brutgebiet des andern hineinwandern, wie es der Fall sein würde, hätte es sich um zwei getrennte Arten gehandelt. Für solche Formenkreise wie die der Nachtigallen, die auf eine eklatante Weise den Übergang zwischen Rasse und Art zeigen, hat RENSCH den Namen „Artenkreis“ vorgeschlagen <sup>2</sup>); scheint es mir doch, solange das geographische Kriterium das primäre in der Definition der Bezeichnung *subspecies* ist, nicht notwendig, für die scharf gegen einander stossenden Rassen eine neue Terminologie einzuführen, wenn auch ihre sexuelle Affinität stark verringert, oder ganz verloren gegangen ist. Dass die beiden *Hippolais*-Arten während des Eiszeitalters unter verschiedenen äusseren Bedingungen gelebt, und demgemäss eine verschiedene ökologische Valenz bekommen haben, geht nicht allein bei einer Betrachtung ihrer recenten Verbreitung unmittelbar hervor — *H.*

<sup>1</sup>) Vergl. P. ROBIEN: Ornith. Monatsber., 1928, p. 116, St. MEDRECKZY, Aquila, 1929, p. 421.

<sup>2</sup>) B. RENSCH: Grenzfälle von Rasse und Art, Journ. f. Ornith., 1928, p. 222. Vergl. auch B. RENSCH: Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem der Artbildung. (Berlin, 1929), p. 101.

*icterina* in nördlichen, kontinentalen Gegenden mit kälterem Klima, *H. polyglotta* in mediterranen, wärmeren Gebieten beheimatet — sondern ist bei einem Vergleich ihrer koloristischen und strukturellen Kennzeichen zu ersehen, aus denen es ausserdem noch hervorgeht, dass sie eine Entwicklung parallel mit der vieler anderen Vögel durchgemacht haben. Dieses Verhältnis soll das folgende Schema klarlegen:

	Oestliche Form :	Westliche Form :
<i>Hippolais</i>	<p>a. Hellere Farben.                      b. 1ste Handschwinge klein, in der Regel kleiner als die Handdecken.                      c. Schwingenformel: <math>2 &gt; 5</math>.                      d. Gross; Flügel: 72—81 mm.                      --- <i>H. icterina</i>.</p>	<p>a. Dunklere Farben <sup>1)</sup>.                      b. 1ste Handschwinge gross, länger als die Handdecken.                      c. Schwingenformel: <math>2 &lt; 5</math>.                      d. Klein; Flügel: 63—69 mm.                      --- <i>H. polyglotta</i>.</p>
<i>Luscinia</i>	<p>a. Hellere Farben.                      b. 1ste Handschwinge klein, kürzer als die Handdecken.                      c. Schwingenformel: <math>2 &gt; 5</math>.                      d. Gross; Flügel: 84—92 mm.                      --- <i>L. luscinia</i>.</p>	<p>a. Dunklere Farben <sup>2)</sup>.                      b. 1ste Handschwinge gross, länger als die Handdecken.                      c. Schwingenformel: <math>2 &lt; 5</math>.                      d. Klein; Flügel: 79—87 mm.                      --- <i>L. megarhyncha</i>.</p>
<i>Muscicapa</i> <sup>4)</sup>	<p>a. Hellere Farben.                      b. 1ste Handschwinge klein, kaum oder wenig länger als die Handdecken.                      c. Schwingenformel: <math>2 &gt; 5</math>.                      d. Gross; Flügel: 78—85 mm.                      --- <i>M. albicollis</i>.</p>	<p>a. Dunklere Farben <sup>3)</sup>.                      b. 1ste Handschwinge viel länger als die Handdecken.                      c. Schwingenformel: <math>2 &lt; 5</math>.                      d. Klein; Flügel: 75—82 mm.                      --- <i>M. hypoleuca</i>.</p>

1) Dunklere Rückenseite und tieferes Gelb auf der unteren Seite.

2) Die Rückenfärbung tiefer, rotbraun nicht erdbraun.

3) Weisse Flügelbinde kleiner. Dunkle, nicht weisse Federn am Hinterhalse.

4) Die verwickelten systematischen Verhältnisse bei den europäischen schwarzweissen *Muscicapa*-Arten hat STRESEMANN neuerdings dargestellt („Die systematische Stellung von *Muscicapa semitorquata* E. v. HOMEYER“, Ornith. Monatsber., 1926, p. 4). Ihre Differenzierung ist

Es gibt also eine weitlaufende Parallellität bei den verschiedenen Vögeln, was dem Unterschied zwischen dem Aussehen der östlich und westlich in Europa isolierten Formen angeht, indem die östlichen heller und grösser sind als die westlichen, und, was der Schwingenformel betrifft,  $2 > 5$  und  $1 <$  die Handdecken haben. Bei Vergleich der Variation dieser Arten mit den Rassendeterminanten anderer Formenkreise geht es deutlich hervor, dass die östlichen Arten resp. Rassen in einem kälteren und trockneren Klima als die westlichen entstanden sein müssen, denn helles Kleid, grosse Flügelänge und genannte Schwingenformel sind immer ein Characteristicum für geographische Rassen in kälteren — in der Regel nördlichen oder kontinentalen — Klimaten beheimateten.

Vergleichen wir also die diluviale Modifizierung der Vögel mit unserem Wissen über das Klima in Südeuropa während der Eiszeit — feucht im Westen und trocknere (Lössvorkommnisse) im Osten — bekommt man eine schöne Übereinstimmung zwischen den geologischen und den ornithogeographischen Zeugnissen. Umgekehrt gilt es für die westlichen Formen, dass ihr Aussehen von einer Beeinflussung des milden atlantischen Klimas zeugnet.

Eine analoge Erscheinung stellt die recente (d.h. subatlantische) Entwicklung da, die die Avifauna im milden und feuchten Klima Englands durchgemacht hat, wodurch die Vögel kleiner geworden sind, gesättigte Farben und die Flügelstruktur modifiziert bekommen haben, d.h. sie sind in derselben Art verändert, wie es die diluvial südwestlich isolierte Gruppe geworden ist. In Folge dem — im Verhältnis zur Eiszeit — sehr kurzen Zeitraum, in welchem die heutigen klimatischen Faktoren Englands

---

ebenso wie die der anderen genannten Arten durch diluvialer Isolation in den europäischen eisfreien Gebieten verursacht, hier gibt es aber ferner die Komplikation, dass die östliche Population sich in zwei isolierte Bestände geteilt hat und zwar so, dass der eine Teil südlich des kaukasischen Gletschergebietes, in Transkaukasien, Kleinasien und Persien (*M. semitorquata*), und der andere in Südrussland, Balkan, und vielleicht auch Italien lebte (*M. albicollis*). Diese Isolierung in zwei osteuropäischen Gebieten hat wohl als Ursache die Vereisung der kaukasischen Berggegend, die eine Grenze für die Verbreitung vieler Vögel während der Eiszeit bildete. (z. B. *Aegithalos caudatus*, *Sitta europaea*.) Gegen Westen war *M. semitorquata* von *albicollis* durch das ägäische Meer — das wohl zu der Zeit entstanden war — isoliert.

haben die Vögel beeinflussen können, ist deren Modification nicht so weit hervorgeschritten, wie es mit der der diluvial isolierten Arten der Fall war.

Ein gutes Beispiel dieser Verhältnisse gibt der Laubsänger, *Phylloscopus trochilus*:

	Kontinentale Form:	Englische Form:
<i>Phylloscopus trochilus</i>	a. Hellere Farben. c. Schwingenformel: $2 > 6$ . d. Gross; Flügel: 62—72 mm. --- <i>Pt. fitis</i> .	a. Dunklere, tiefere Farben. c. Schwingenformel: $2 = 6^1$ ). d. Klein; Flügel: 60—70 mm. --- <i>P.t. trochilus</i> .

Ebenfalls können wir das Faktum, dass auf Inseln mit sehr feuchtem Klima isolierte Vogelformen sich u.a. in der Art verändern, dass die 1ste Handschwinge sich vergrössert — z.B. *Sturnus vulgaris færoeoensis*, *Scolopax rusticola mira*, *Troglodytes troglodytes borealis* — als eine Parallele dazu auffassen, dass die 1ste Handschwinge bei den südwesteuropäischen Vögeln während des Diluviums verlängert worden ist. Die verschieden grossen, verschieden gefärbten und strukturell verschieden modifizierten Gartenspötter, Fliegenschnäpper u.s.w. verdanken also ihre Differenzen den Wirkungen unähnlicher Umweltfaktoren in den beiden isolierten südeuropäischen Gebieten.

Ganz unabhängig von der Entwicklung von *H. polyglotta* ist in den allersüdlichsten Gegenden des Verbreitungsgebiet des *H. icterina* — in den südkaukasischen Laubwäldern — eine geographische Rasse von dieser Art, neulich als *H. icterina alaris* Stres. abgetrennt <sup>2)</sup>, entstanden, die eine grosse Annäherung zum *polyglotta*-Typus zeigt, indem die Schwingenformel etwa wie bei dieser ist. Dass es so, von einander unabhängig unter denselben oder ähnlichen ökologischen Bedingungen gleichartige Formen entstehen können, ist ein häufig vorkommendes Fäno-

<sup>1)</sup> Dieser Unterschied ist nur deutlich bei Serienvergleich zu ersehen, und man trifft häufig Individuen mit  $2 > 6$  in England. Vgl. SALOMONSEN: Journ. f. Ornith., 1928, p. 451.

<sup>2)</sup> E. STRESEMANN: Die Vögel der Elburs-Ekspedition, 1927. Journ. f. Ornith., 1928, p. 375.

men; hier sei nur auf die amerikanischen *Certhia familiaris*-Formen hingewiesen, die in ihrem Aussehen mehr an die südeuropäischen *C. brachydactyla* als an die nähere verwandten ostasiatischen *C. familiaris* erinnern<sup>1.)</sup>, weiter ist auch die HARTERTSche Form *Lanius excubitor bianchi* von Sachalin zu erwähnen<sup>2.)</sup>, die am meisten an die europäischen, dagegen nicht an die ostasiatischen Formen erinnert, auch ist *Chloris kittlitzi* aus den Bonininseln ein Beispiel, indem er in seiner primitiven Farbcharakter in gewissen Punkten sich der europäischen Form *Chloris chloris* mehr als den *sinica*-Formen nähert.

Für ein anderes europäisches Artenpaar, die Goldhähnchen, *Regulus regulus* und *R. ignicapillus*, gilt dasselbe, als das bereits von den *Hippolais*-Formen gesagte, nämlich, dass wir eine nordöstliche und eine südwestliche Art haben, nur gibt es aber hier den Unterschied, dass das gemeinsam bewohnte Areal weiter ausgedehnt ist, was wohl damit in Verbindung steht, dass die Anpassungsfähigkeit der Goldhähnchen grösser ist als die der Gartenspötter. In Folge ihres grösseren Adaptionsvermögens werden die Vögel nach und nach immer weiter in das gegenseitige Verbreitungsgebiet hineinwandern können — etwas, dass heute noch im nördlichen Mitteleuropa stattfindet — wo *R. ignicapillus* jedes Jahr immer mehr gegen Norden und Osten hervordrängt. In Übereinstimmung mit grösserer Anpassungsfähigkeit verlieren sich oft die biologischen, spezifischen Eigentümlichkeiten, und die Biologie der beiden Goldhähnchen ist ja auch beinahe identisch. *Regulus regulus* war schon im Pliozän, also vor der Eiszeit, in den Nadelwäldern Eurasiens verbreitet. Während der Isolation in den beiden europäischen Gebieten hat die ursprünglich gleichartige Population sich in zwei verschiedene Arten ausgespalten, von denen der östliche, *Regulus regulus*, nach der Eiszeit dem borealen, europäischen Wald gegen Norden folgte<sup>3.)</sup>, und wie *Hippolais icterina* auch gegen Nordwesten wanderte. Er brütet jetzt im Kaukasus und im Russland, gegen Norden ganz bis zur Nadelwaldgrenze

<sup>1)</sup> E. HARTERT: Die Vögel der pal. Fauna (Berlin, 1910), p. 325.

<sup>2)</sup> E. HARTERT, l. c., p. 424.

<sup>3)</sup> Vgl. F. STEINBACHER: Die Verbreitungsgebiete einiger europäischer Vogelarten als Ergebnis der geschichtlichen Entwicklung. Journ. f. Ornith., 1927, p. 544, bei dem die Nordgrenze der *R. regulus* genau der Grenze des europäischen Waldes gegen die Taiga und die Steppen folgt.

hinauf, in Finland bis zu Uleaborg (selten 1.) und Kemi, in Skandinavien ganz bis Lappland und Finmarken (Tromsø) hinauf 2.), kommt aber in den nördlichen Gegenden doch nur selten und unregelmässig vor 3.). Gegen Westen ist er bis England verbreitet, wo er ganz bis Nordschottland hinauf häufig ist, aber nur ein seltenes Mal auf den nördlichen Inselgruppen gebrütet hat 4.). Schliesslich findet man ihn durch beinahe ganz Frankreich, Italien und Balkan (mit Ausnahme Griechenlands) samt Kleinasien; ausserdem auf den Azoren und den Kanaren. Über seine Verbreitung in Asien wird später berichtet.

Im Gegensatz zu der nordöstlichen hat die südwestliche Art *Regulus ignicapillus* sich in den mediterranen Gebieten gehalten, hat aber sein Verbreitungsgebiet etwas gegen Osten ausgedehnt, und man findet ihn jetzt von Kleinafrika — Algier, Tunis — und Madeira brütend, der europäischen Mittelmeerküste entlang, in Spanien, Portugal, Frankreich, Italien und in den westlichen Gegenden von Balkan (Jugoslavien, Südserbien) 5.), ist aber in Macedonien, Griechenland und Kleinasien selten. Gegen Nordosten zieht sich seine Grenze durch Holland und Dänemark — wohin er neulich eingewandert ist 6.) — Lithauen, Polen und Galizien, ist aber in allen diesen Gegenden, wie auch im ganzen Deutschland, recht selten, was leicht auf Grund seiner mediterranen Herkunft erklärlich ist.

Wie es aus dem obenstehenden hervorgeht ist die Entwicklung der Gartenspötter und der Goldhähnchen beinahe parallel vor sich gegangen, nur ist, wie gesagt, das von den beiden Goldhähnchen gemeinsam bewohnte Areal sehr ausgedehnt, bei den Gartenspöttern dagegen klein.

Ein drittes Artenpaar, von dem hier kurz gesprochen werden soll, bilden die europäischen Baumläufer. Um die Ausdifferenzierung von *Certhia familiaris* und *C. brachydactyla* zu er-

1) I. HÖRTLING: Ornithologische Studien am Oulujärvi-See (Uleaträsk) im Sommer, 1927. *Ornis Fennica*, 1928, Sonderheft, p. 120.

2) H. SCHAANNING: Norges Fuglefauna (Kristiania, 1916), p. 17.

3) L. A. JÄGERSKIÖLD och G. KOLTHOFF: Nordens Fåglar (Stockholm, 1926), p. 16.

4) H. F. WITHERBY: A practical handbook of British birds (London, 1920), p. 254.

5) E. STRESEMANN: Avifauna Macedonica (München, 1920), p. 107.

6) Vergl. J. H. PELLINKHOF: *Org. Club Nederl. Vogelkund.* I, 1928, p. 8, und L. MOESGAARD: *Danske Fugle*, 1928, p. 178.

klären hat STRESEMANN <sup>1.)</sup> dieselbe Hypothese aufgestellt, die hier angewandt ist, indem er die Artenbildung auf Basis der diluvialen Isolation erklärt. STRESEMANN nimmt an, dass die Baumläufer teils in Südeuropa, teils in dem centralsibirischen Tiefland getrennt gewesen sind, mit anderen Worten, dass sie dieselbe Entwicklung durchgemacht haben, wie die Schwanzmeisen, die Kleiber, die Blaukehlchen etc. Dieses ist später auf Grund ihrer recenten Verbreitung in Sibirien bezweifelt worden <sup>2.)</sup>, und die sonstige Verbreitung der beiden Arten deuten auch nicht darauf hin, dass die Entwicklung so vor sich gegangen ist; es herrscht dagegen m.E. darüber keinen Zweifel, dass die *Certhien* auf derselben Weise wie die *Regulus* und *Hippolais* Arten aus einer ursprünglich gleichartigen europäischen Population ausgespalten worden sind. Die *Certhien* sind ursprünglich asiatische, montane Vögel, haben sich aber, ebenso wie *Regulus* vor der Eiszeit in die Wälder des europäischen Tieflands verbreitet, möglicherweise sind sie über die ägäische Landbrücke eingewandert. Der ausgesprochene ökologische Unterschied zwischen den beiden Arten ist eingehend von STRESEMANN geschildert worden, und ebenso wird es beschrieben, wie die nordöstliche *C. familiaris* nachdem sie während der postglacialen, borealen Periode in die mitteleuropäischen Nadelwälder eingewandert waren, sich wieder während der wärmeren, atlantischen Zeit in die Gebirge, mit den Nadelwäldern zusammen, haben zurückziehen müssen (p. 69), während dagegen die südwestlichen *C. brachydactyla* in dieser und in den folgenden Zeiten sich in die Parken und Laubwälder des westlichen Mitteleuropas verbreitet haben. (p. 70.). *Certhia familiaris* dehnt sein Verbreitungsgebiet vom Transkaukasus (gegen Osten ganz bis Masanderan und Astrabad) aus, gegen Westen durch Russland, die baltischen Staaten, Finland, den grössten Teil von Skandinavien, bis Dänemark, England und Deutschland etwa bis zur französischen Grenze, ausserdem in Nordost-Belgien <sup>3.)</sup> und in Frankreich in den Vogesen samt in den Pyrenäen und auf Corsica. Ihre Südgrenze kann den Südhang der Alpen entlang gezogen werden und auf der Balkan-Halbinsel südlich von Macedonien und Bulgarien;

<sup>1)</sup> E. STRESEMANN: Ueber die europäischen Baumläufer. Verhandl. Ornith. Ges. in Bayern, 1919, p. 39.

<sup>2)</sup> F. STEINBACHER, l. c., p. 547.

<sup>3)</sup> P. PARIS, l. c., p. 122.

vergl. die Karte, Fig. 3. Über sein Vorkommen in Asien wird später berichtet.

*Certhia brachydactyla* ist die westmediterrane Art, die später das ganze Mittelmeer erobert hat und jetzt in Nordwestafrika (Marokko, Algier, Tunis), den europäischen Mittelmeerländern entlang gegen Osten weit in Kleinasien hinein verbreitet ist; gegen Norden trifft man ihn in Frankreich, Belgien, Holland und Deutschland. Die Ostgrenze geht durch Westpolen, die Tschechoslowakei, Ungarn und südwestlich von Rumänien. Gegen Norden brütet er, wie gesagt, bis in das nördlichste Deutschland hinauf, wo er, ebenso wie das südwestliche Goldhähnchen, *R. ignicapillus*, langsam weiter gegen Norden zieht, und neulich die dänische Grenze überschritten hat <sup>1)</sup>).

Wie gesagt war der Kaukasus die östlichste Eiszeitheimat der in dem östlichen Europa isolierten Vögel, und bildete die Grenze zum unbewohnlichen, teilweise vereisten Westsibirien. Wäre die vorher besprochene Hypothese STRESEMANN's — über die sibirische Herkunft von *C. familiaris* — richtig, müssten wir daher im Kaukasus den „europäischen“ *C. brachydactyla* treffen, in Analogi damit, dass wir die in Europa isolierten *Sitta europaea* - und *Aegithalos caudatus* - Formen hier begegnen. Wir finden indessen *C. familiaris* hier, und es herrscht m.E. darüber keinen Zweifel, dass es erst nach der Eiszeit ist, dass er sein Verbreitungsgebiet in Südsibirien hinein ausgedehnt hat. Auch zeigt die Verbreitung der beiden Baumläufer in England, dass *C. familiaris* von europäischem Ursprung ist, denn hier fehlt *brachydactyla*, während *familiaris* da ist. Nach England ist postglacial die europäische Avifauna eingewandert, aber niemals haben sibirische Einwanderer England erreicht. Sowohl von Südwest- als von Südosteuropa kommend haben die Vögel sich in England verbreitet; von westlichen sind *Luscinia megarhyncha*, *Carduelis cabaret* und *Pyrrhula pyrrhula minor* (*pileata*), von östlichen *Regulus regulus* zu nennen; was den Krähen anbelangt ist die östliche (*cornix*) nach Norden, die westliche (*corone*) nach Süden eingewandert. Die englischen *Sitta*, *Aegithalos* etc. gehören den europäischen Formen an — in ähnlicher Art wie im Kaukasus — ebenso wie auch der europäische *Picus viridis*, und nicht der asiatische *P. canus* <sup>2)</sup>.) in

<sup>1)</sup> L. MOESGAARD: Danske Fugle, 1929, p. 292.

<sup>2)</sup> Siehe darüber unten.

England vorkommt. Alles dieses deutet darauf hin, dass die englischen *C. familiaris* auch von europäischer Herkunft sind. Wenn sie aus Sibirien stammen würden, hätte sicher der ost-europäische *C. brachydactyla*-Bestand, der ja, in Analogi mit den meisten anderen östlichen Arten, gegen Norden und Westen gesucht hätte, England besetzt. Es geht aus dem obengesagten hervor, dass es eine weitlaufende Parallellität zwischen der Entwicklungsgeschichte der Baumläufer und der Goldhähnchen herrscht, nicht allein dadurch, dass ihre diluviale und postglaciale Historie analog ist, sondern auch dadurch, dass es einen ähnlichen Unterschied in der Ökologie zwischen den beiden in der Eiszeit ausgespalteten Arten, was beiden Artenpaaren angeht, besteht. Ich will hier die Besprechung der Arten schliessen, deren Ursprung der Isolation der beiden eisfreien Abschnitten Europas verdanken, möchte aber, bevor ich mich gegen Asien wende, nur das hervorheben, dass es ausser den besprochenen Arten sicher viele andere Artenpaare gäbe, die in der Eiszeit ausdifferenziert sind, über welcher Biologie und recenter Verbreitung es in der Regel aber nicht möglich ist, sehr viel zu schliessen, so dass die theoretischen Schwierigkeiten zu gross würden, um mit Bestimmtheit über die historische Entwicklung ein Urteil zu geben.

Centralsibirien war im Diluvium nicht vereist und bildete deshalb eine Zufluchtstelle für die sibirische Flora und Fauna, es war aber vollständig von den europäischen eisfreien Gebieten isoliert, teils durch das vereiste Nordwestsibirien, teils durch das Aralo-Kaspische Meer, das durch die Manytsch Senkung mit dem Schwarzen Meer verbunden war, und teils durch Wüsten in Transkaspien und Turkestan <sup>1)</sup>, und es hat sich deshalb eine lange Reihe charakteristische Tierformen in Centralsibirien bilden können, die scharf von den europäischen Formen, besonders durch ihre koloristischen Kennzeichen, getrennt waren. Viele von ihnen bilden mit ihren europäischen Verwandten — die postglacial in Westsibirien einwanderten — ein Mischgebiet (*Corvus corone: orientalis + sharpi*, *Carduelis carduelis: orien-*

<sup>1)</sup> Obgleich die Sperrung an den letztgenannten Orten nicht vollständig gewesen ist, sind doch alle dendrophile, europäische Arten von Verbindung mit ihren sibirischen Artsgenossen abgeschnitten, und heute noch sind die europäischen Laubwälder im Kaukasus und in Nordpersien von der Taiga Altais durch grosse Steppen getrennt. (Vergl. A. SCHIMPER: Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage (Jena, 1898), p. 614.)

*talis*+*major*), andere verbastardieren sich nur ausnahmsweise (*Lanius collurio*: *phoenicuroides*+*collurio*) und andere stehen schroff zu einander, und es ist bis jetzt nicht gelungen Zwischenstadien zu finden (*Charadrius apricarius*: *apricarius*+*fulvus*), wieder andere sind als Arten ihren europäischen Beständen gegenüber ausgespalten worden, so dass wir hier dieselbe Stufenfolge in der Eiszeitmodifizierung haben, wie wir es bei der Vogelfauna der beiden europäischen Gebiete hatten. Es sind die im centralsibirischen Tiefland in besondere Arten ausgeschiedenen Formen, die uns hier interessieren. Es muss dann erst pointiert werden, dass die klimatischen Verhältnisse in Mittelsibirien während des Diluviums extrem streng und hart für die Fauna gewesen sein müssen, infolge der angrenzenden Eismassen: Gegen Westen das im jeden Fall teilweise vereiste Westsibirien, gegen Norden die vergletscherte Eismeerküste, gegen Osten die lokalen Eismassen auf den Bergen Ostsibiriens, Stanowoj, Kamtschatka etc., und gegen Süden endlich das mächtige Vereisungscentrum Tien-shans. Die in diesem Gebiet lebenden Vögel wurden sehr stark beeinflusst von dem zum Teil wohl beinahe arktischen Klima <sup>1</sup>), und es bildete sich eine Reihe von Formen, die sich besonders durch ihre auffallend hellen Farben auszeichneten, und in ihrer Lebensweise oft Anknüpfung an nördliche, ja sogar arktische, Klimaverhältnisse zeigten <sup>2</sup>). Die südlichen sibirischen Formen, die an das hochnordische Klima nicht gewöhnt waren, konnten sich sicher nicht an die fremden Verhältnisse anpassen, und mussten deshalb, nach und nach, unterliegen, als die Grenze ihrer Anpassungsfähigkeit erreicht war, und in dieser Art ist sicher eine lange Reihe borealer Waldvögel, die man jetzt nur zerstreut in dem südlichen Sibirien trifft, während des Diluviums dort ausgestorben. Dieses gilt *Certhia familiaris* <sup>3</sup>), *Troglodytes troglodytes*,

<sup>1</sup>) P. SUSCHKIN (Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, 1912, p. 329) schreibt auch: „Die . . . Verschlechterung des Klimas konnte — da keine ununterbrochene Eisdecke sich bildete — die Fauna in Ostsibirien nicht ganz ausrotten, hat aber auf dieselbe mächtig einwirken müssen.“

<sup>2</sup>) Vergl. F. SALOMONSEN: Bemerkungen über die Verbreitung der *Carduelis linaria* Gruppe und ihre Variationen. Vidensk. Medd. Dansk. Nat. For., Vol. 86, p. 192.

<sup>3</sup>) Ueber das Vorkommen von *Certhia familiaris* in Sibirien wird folgendes gesagt: A. TUGARINOW & S. BUTURLIN: Materialien über die Vögel des Jenisseischen Gouvernements, (Mitt. Krassnojarsk. Abt. Russ. Geogr. Ges., Sekt. Phys. Geogr., Bd. I, 1911; Auszug von

### DIE VERBREITUNG DER EUROPÄISCHEN GARTENSPÖTTER.



Fig 1

### DIE VERBREITUNG DER EUROPÄISCHEN GOLDHÄHNCHEN.

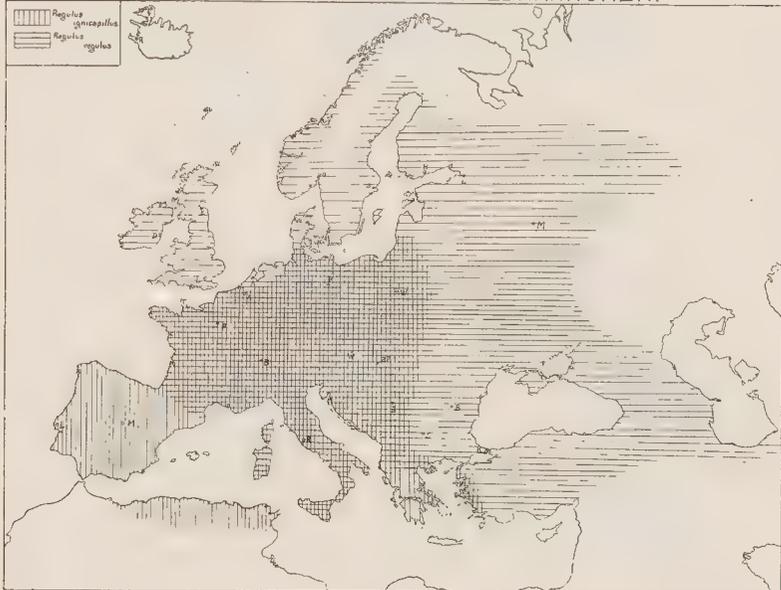


Fig 2

*Regulus regulus*<sup>1.</sup>, *Picus canus*, *Acrocephalus* (alle Arten) und viele andere<sup>2.</sup>). Dass diese empfindlichen Arten der Eiszeit in den südöstlichen Teilen Centralsibiriens hätten überleben können (in Irkutsk, Transbaikalien, den Amurprovinzen, der Mandschurei) ist wohl nicht sehr wahrscheinlich, denn die Geschichte sowohl der Schwanzmeisen wie der Kleiber deutet darauf hin, dass die Amurprovinzen und die Mandschurei vollständig von Centralsibirien isoliert gewesen sind (Ausbildung scharf differenzierter Formen, Entwicklung von Mischgebiete<sup>3.</sup>).

Was einzelne andere Formen anbelangt hat die Isolation Centralsibiriens sicher sogar zur Artenbildung geführt. Von den paläarktischen Waldkäuzen lebten tertiär *Strix aluco*-ähnliche Formen in den eurasischen Laubwäldern samt in den innerasiatischen Berggegenden, wo man noch mehrere Formen trifft, ganz bis in die chinesischen Berge hinüber, und bis zur pacifischen Küste. Während der Eiszeit wurden die central-

---

H. GROTE: Aus der ornithologischen Literatur Russlands V, Sonderheft zu „Falco“, 1925: „Im südlichen Teil des Waldgebiets Sibiriens, jedoch nirgends zahlreich. Für die Umgebung von Krasnojarsk ist er eine Seltenheit, an anderen Stellen haben wir ihn nirgends beobachtet. Von den früheren Beobachtern wird er für das behandelte Gebiet gleichfalls nicht angeführt“. (p. 118). P. SUSCHKIN: Die Vogelfauna des Minussinsk Gebietes, des westlichen Teils des Sajan Gebirges und des Urjanchen Landes (Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, 1912), p. 264: erwähnt ihn von den Gebieten Minussinsk und Sajan, schreibt aber nichts über seine Häufigkeit; in Westsibirien ist er nur ganz wenige Male getroffen worden (vergl. die Angaben bei STEINBACHER, l. c., p. 547), in Ostsibirien ist er selten (TACZANOWSKI: Faune ornithologique de la Sibirie orientale; Mém. l'Acad. St. Petersbourg 39, 1891—'93), und kommt erst häufig im Amurlande, den nordostchinesischen Provinzen und Japan vor.

- 1) Aus Westsibirien und Centralsibirien wird das Goldhähnchen gar nicht erwähnt, nur kennt man ihn als ein zerstreut vorkommender Brutvogel im Altai und Sajan Gebiet. Länger gegen Osten ist er überhaupt nicht angetroffen, und erst im südlichen Amurland, in Nordchina und Japan nimmt er wieder in Anzahl zu. (Vergl. u. a. B. STEGMANN: Die Vögel Süd-Ost Transbaikaliens, Ann. Mus. Zool. l'Acad. Sci. l'URSS, 1928, p. 120.)
- 2) Vergl. STEINBACHER, l. c., p. 542: „Es gibt nun eine Gruppe von Vogelarten, die heute überall im mittel- und westeuropäischen Waldgebiet verbreitet sind und die an der eben besprochenen Scheidung (zwischen Europa und Centralsibirien in der Eiszeit) nicht teilgenommen haben — oder sie nicht ertragen haben, denn sie fehlen jetzt dem sibirischen Wald, obwohl sie seine Grenzen manchmal auf ausgedehnten Strecken erreichen.“
- 3) Auch bildete das Witim-Plateau, das während des Diluviums ganz vereist war, eine Schranke in Transbaikalien. (STEGMANN, l. c., p. 101.)

DIE VERBREITUNG DER EUROPÄISCHEN BAUMLÄUFER.

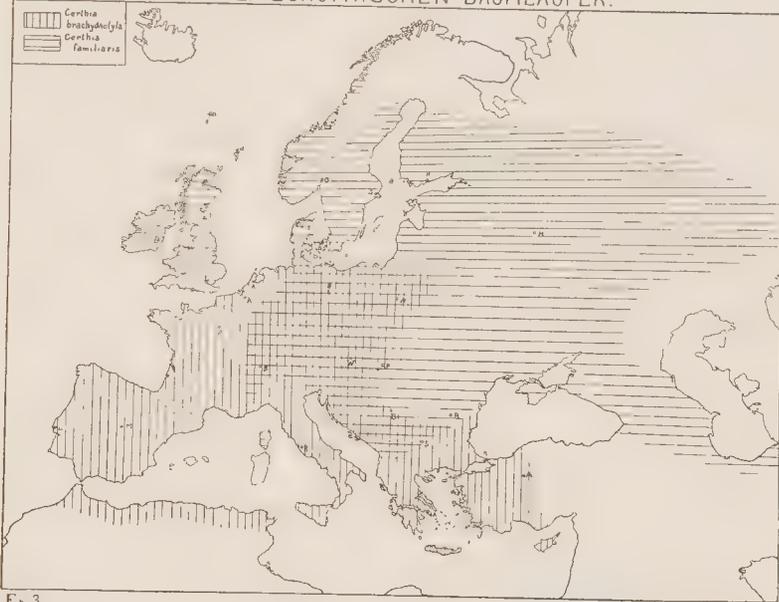


Fig 3.

DIE VERBREITUNG DER PALÄARKTISCHEN WALDKÄUZE.

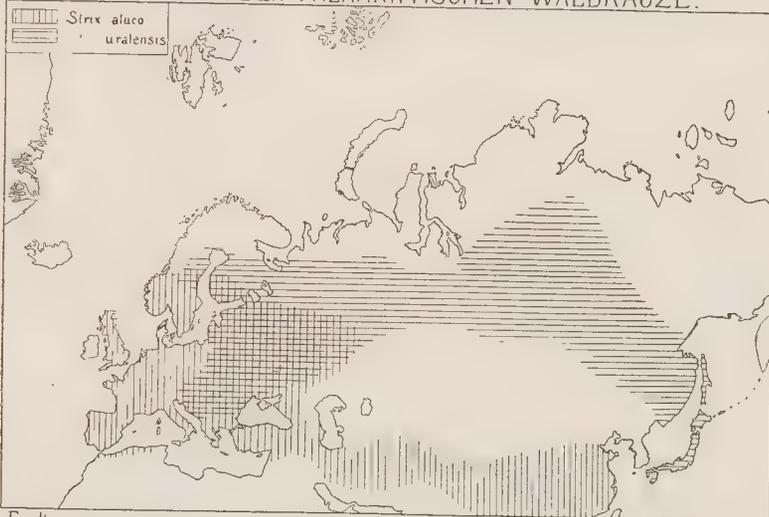


Fig 4

sibirischen *Strix aluco* von den europäischen isoliert, und im Folge des extrem arktischen Klimas entstand in Centralsibirien der hellere und grössere Uralkauz *Strix uralensis*. Der Unterschied zwischen den beiden Eulenarten, ist derselbe, den wir bei den Schwanzmeisen, Birkenzeisigen etc. treffen: hellere Farben, weicheres, mit längeren Federn versehenes, gegen Kälte widerstandsfähigeres Kleid und grössere Proportionen 1.). Der Grössenunterschied zwischen den Arten ist nicht so ausge-

#### DIE VERBREITUNG DER PALÄARKTISCHEN GRAUSPECHTE.



Fig. 5

sprochen, wie es bei Vergleich von den nordeuropäischen Rassen der beiden aussieht, denn die ostsibirischen *S. uralensis* Formen (*nikolskii*, und auf Jesso *japonica*) samt die bräunlichen japanischen Formen (*hondoensis* und *rufescens*) haben eine Flügellänge, die sogar — selbst bei den Weibchen — kürzer als 300 mm. sein kann, während der Flügel der *Strix aluco* in Russland über 300 mm. messen kann.

1) *Strix uralensis* hat ausserdem einen längeren Schwanz als *Strix aluco*. Eine Verlängerung des Schwanzes hat bei mehreren in Centralsibirien diluvial isolierten Formen statt gefunden, so bei *Aegithalos c. caudatus*, *Parus caeruleus cyanus*. Auch zwischen den beiden besprochenen, in Europa ausgebildeten, *Muscicapa* Arten, ist eins der Artenkennzeichen der verschieden lange Schwanz; nur ist es hier die westliche Form (*M. hypoleuca*), die den längeren Schwanz hat.

*Strix aluco* bewohnte während des Diluviums die temperierten Teilen Asiens, von der pacifischen Küste Chinas bis in die Berggegende Centralasiens hinein, und ganz bis zum Kaukasus und Persien hinüber; weiter kam er im ganzen südlichen Europa vor, von dem Südrande des Kaukasus bis Spanien und Kleinfrika, wanderte aber postglacial gegen Norden und bewohnt jetzt die borealen Teile des ganzen Europas. (Vergl. die Karte, Fig. 4.).

Die sibirische — zu *Strix uralensis* modifizierte — Form wanderte, ebenso wie die Kleiber, Schwanzmeisen etc., gegen Westen, und dehnte sein Verbreitungsgebiet keilförmig in die nördlichsten Teile Europas aus. Seine ungefähre, heutige Verbreitung ist auf der Karte, Fig. 4, gezeigt.

Ebenfalls breitete er sich gegen Osten, in Südotsibirien, in den Amurprovinzen, den Burejinschischen Bergen, Ussuri und Sachalin aus. Von hier aus erreichte er Hokkaido (Jeso), dessen nördliches kaltes Klima ihm gefiel. Erst später muss seine Einwanderung nach den südlicheren japanischen Inseln, Hondo, Kiuschiu und Fukura vor sich gegangen sein, wo er in dunklere, mehr rostfarbigen Formen umgebildet ist. Der Unterschied zwischen dem Klima Hokkaidos und des südlicheren Japans <sup>1)</sup> hat nicht allein die Vogelarten der beiden Landesteilen in verschiedenen Rassen modifiziert, ist aber auch Ursache dazu gewesen, dass die nördlichen, kontinentalen Arten nach der Eiszeit, als das Eis auf den japanischen Bergen verschwand, das Land von Norden einnehmen konnten und sich auf Hokkaido wohnhaft machen, bevor die südlicheren japanischen Arten, die durch Hondo hinaufrückten, sie erreicht hatten (z.B. *Aegithalos caudatus caudatus*, *Sitta europaea uralensis*, *Picus canus jessoensis* auf Hokkaido, *Aegithalos caudatus trivirgatus*, *Sitta europaea amurensis*, *Picus (canus) awokera* auf Hondo etc.).

Durch die Annahme, dass die beiden *Strix*-Arten *aluco* und *uralensis*, während der Eiszeit ausdifferenziert worden sind, als Folge von Isolation in Centralsibirien und Europa, scheinen ihre gegenseitigen Unterschiede am besten erklärt zu werden.

<sup>1)</sup> Südlicher ist das Klima wärmer, und die Niederschläge sind reichlicher: Hokkaido (Nemuro: Durchschnitts-Temp. Aug.: + 17,4°, Febr.: ÷ 5,3°. Hondo (Tokyo): Durchschnitts-Temp. Aug.: + 25,4°, Febr.: + 2,9°. Niederschläge: Hokkaido (Nemuro): 103 cm.; Hondo (Tokyo): 147 cm. (Vergl. M. VAHL & G. HATT: *Jorden og Menneskelivet* (København, 1925), Vol. III, p. 184.)

Der europäische *Picus viridis*, und der nördliche, eurasische *Picus canus* verdanken sicher ihre Verschiedenheiten der diluvialen Isolation, teils in den eisfreien Strecken Europas und teils in den ostasiatischen, temperierten Gegenden. Die Gattung *Picus* ist asiatisch, und in den tropischen Wäldern Ostasiens liegt sicher der Ausgangspunkt der paläarktischen Arten, und da finden wir noch die meisten und die eigentümlichsten Arten (z.B. *Picus vittatus*, *Picus chlorolophus* etc.). Durch China ist *P. canus* in Sibirien hineingekommen und ist von dort in später Tertiär in Europa hineingewandert <sup>1</sup>). Während der Eiszeit zogen die Grauspechte sich gegen Süden, aber diese, ursprünglich tropischen Vögel konnten sich in Centralsibirien den arktischen Verhältnissen nicht anpassen, und erlagen, wie es bei so vielen anderen Vögeln der Fall war, so wie bereits erwähnt ist. Er lebte deshalb diluvial in zwei Beständen getrennt: in Europa und in Ostasien.

In Europa bewohnte er das ganze südliche Gebiet, das bereits eingehend geschildert ist, von Kaukasus, Persien und Kleinasien bis zum südwestlichen Paläarkt, und wurde hier während der Eiszeit in die etwas abweichende *Picus viridis* umgewandelt, der postglacial in nördlichere Teile Europas einwanderte. Man findet ihn jetzt als gewöhnlicher Brutvogel in den grössten Teilen von Europa verbreitet. (Siehe Karte, Fig. 5.).

Die ostasiatischen, während der Eiszeit in der Amurprovinz, in der Mandschurei und in China lebenden Grauspechte, wanderten postglacial gegen Westen, die südsibirischen Wälder folgend. Von Nordchina und Hokkaido im nördlichen Japan bis Central-europa finden wir überall denselben Vogel, indem er auf seiner langen Wanderung nur geringfügige Veränderungen durchgemacht hat <sup>2</sup>.); wir haben hier eine lange Formenkette, nirgends von morphologisch abweichenden Formen abgebrochen, sondern es findet ein gradweises Vikariieren durch das ganze mächtige Festland statt <sup>3</sup>.). Erst südlicher, in dem mittleren China, treten

<sup>1</sup>) Er ist sicher auf der bekannten Wanderstrasse: Kaukasus-Kleinasien-Aegäische Landbrücke nach Europa eingewandert. Westsibirien war damals mit grossen Süsswasserseen und Flüssen gefüllt, und bot sicher nur schlechte Lebensbedingungen für die Waldvögel da.

<sup>2</sup>) Die östlichen sind auf dem Rücken ein wenig grauer angehaucht (*jessoensis*).

<sup>3</sup>) Vergl. auch STRESEMANN. (Avif. Maced., p. 202): „Während der Grünspecht in Europa in mehrere durch Grösse und Färbung gut unterschiedene Rassen zerfällt, ist also der Grauspecht in seinem

nach und nach mehr modifizierte Formen auf (*P. c. guerini*), die in den Tropen sehr abweichend werden. In Sibirien ist er nur in den allersüdlichsten Gegenden verbreitet, von der Mongolei, der Mandschurei und den Ussuriländern aus, bei dem oberen Lauf Lenas, in Transbaikalien, Irkutsk, Sajan, Altai, in dem südlichen Jenisseisk, und in dem südlichen Westsibirien, obgleich er auf dem letztgenannten Gebiet auf Grund der ausgedehnten Steppen sehr selten ist. In Europa dehnt er sein Verbreitungsgebiet keilförmig durch Russland aus, gegen Süden so weit wie bis Sarepta, Astrachan und Zarizyn (Stalingrad), und er ist im Kaukasus ganz bis Lenkoran, obwohl selten, noch zu treffen. <sup>1</sup>). In Finland trifft man ihn in den Laubwaldgürtel in den südlichen Gegenden des Landes bis 62° n.Br. hinauf <sup>2</sup>), und in den baltischen Randstaaten, und in den Gouvernements Leningrad und Smolensk kommt er häufig vor. Weiter nördlich — Olonez, Nowgorod und auch in Twer und Moskau — ist er selten <sup>3</sup>).

In Schweden brütet er von Värmland und Kalmar bis in das Küstland Norrbottens hinein, und in Norwegen von Skiensfjord bis Trondjhem und Saltdalen hinauf. <sup>4</sup>). In Dänemark kommt er nicht vor, tritt aber in den Laubwäldern Deutschlands häufig auf <sup>5</sup>), und ist südlich davon im Nordbalkan (Montenegro, Serbien, Bulgarien, Dobrudscha und Nord-Macedonien) <sup>6</sup>), gegen Westen ganz bis in den Vogesen und Elsass-Lothringen hinüber, samt in Brabant, Luxembourg, in den Ardennen, im Eifel, in der Moselle und Marne zu finden <sup>7</sup>). Er kommt sonst nur sehr zerstreut und zufällig in Frankreich vor, in den westlichen Provinzen zum Teil fehlend <sup>8</sup>). In der Schweiz kommt er in den nördlich der Alpen liegenden Teilen vor, ohne doch allgemein zu sein, und ist am zahlreichsten gegen Osten <sup>9</sup>); in Norditalien brütet er in den Gebirgen

gesamten europäischen Wohngebiet gleichförmig geblieben. Dies wird erklärlich, wenn wir in Betracht ziehen, dass der Grünspecht ein altes Glied der europäischen Fauna, der Grauspecht dagegen ein junger Einwanderer von Osten her ist, welcher nach der Eiszeit erschien."

<sup>1</sup>) G. RADDE: *Ornis Caucasica* (Kassel, 1884), p. 307.

<sup>2</sup>) I. HORTLING: *Ornitologisk Handbok* (Helsingfors, 1929), p. 310.

<sup>3</sup>) BIANCHI, *Journ. f. Ornith.*, 1926, p. 450.

<sup>4</sup>) S. EKMANN, *l. c.*, p. 176.

<sup>5</sup>) NAUMANN, *l. c.*, p. 273, Vol. iv.

<sup>6</sup>) E. STRESEMANN: *Avifauna Macedonica*, p. 202.

<sup>7</sup>) H. DRESSER: *A History of the Birds of Europa*, Vol. v., p. 97.

<sup>8</sup>) Vergl. z. B.: M. LEGENDRE: *L'Ornithologie dans le Département de la Sarthe*; *Revue Francaise d'Ornithologie*, 1927, p. 98.

<sup>9</sup>) FATIO, *l. c.*, p. 237.

ganz von Veneto bis zu den ligurischen Alpen aber überall selten<sup>1)</sup>).

Mit der Besprechung der postglacialen Entwicklungsgeschichte der paläarktischen *Picus*-Arten schliessen diese Bemerkungen. Dass die besprochenen Arten — die Gartenspötter, Goldhähnchen, Grünspechte etc. — ihre Ausspaltung einer in recht später Zeit stattgefundenen Isolation verdanken, ist wohl kaum zu bezweifeln; die Schwierigkeiten liegen vielmehr in den Fragen, wo und wann diese Isolation stattgefunden hat, und in welchen Gebieten die getrennten Populationen damals lebten<sup>2)</sup>. Mit der Annahme der oben skizzierte Hypothese, die die Artenbildung in Relation zu den im Diluvium herrschenden Verhältnissen — seinen klimatischen und geologischen Fänomenen — stellt, scheinen die morphologischen Verschiedenheiten, die biologischen Eigentümlichkeiten und die recente Verbreitung der genannten Arten, seine wahrscheinlichste und nächstliegende Erklärung zu finden.

*Diskussionsbemerkung zu dem Vortrag von SALOMONSEN über  
Diluviale Isolation und Artenbildung.*

DR. O. KLEINSCHMIDT: Auch ich vertrete den Grundsatz, dass wir in der Ausdehnung und Auswertung der Formenkreislehre energischer vorgehen müssen, aber Vorsicht ist doch dabei nötig. Um nur ein Beispiel herauszugreifen, brauche ich nur auf *Regulus regulus teneriffae* Seeb, hinzuweisen.

---

<sup>1)</sup> ARRIGONI DEGLI ODDI, l. c., p. 337.

<sup>2)</sup> Z. B. sind die Forscher, die mit den Rassenbildungen der diluvial getrennten Vogelarten gearbeitet haben, nicht immer darüber im Klaren gewesen, dass es nicht bloss ein östliches und ein westliches paläarktisches Isolationsgebiet gab, sondern sehr viele (S.W.-Europa, S.O.-Europa, Transkaukasus (vgl. *Muscicapa*), Vorderindien, Centralasien, China, japanische Inseln etc.), weswegen Missverständnisse oft vorkommen.

## SUBSPEZIESFRAGEN IN HOLLAND

von P. A. Hens, Valkenburg (L.)

### Allgemeiner Teil.

Die Untersuchung nach den Formen, woraus ein Formenkreis, d.h. natürliche Art, zusammengestellt ist, hat während der letzten dreissig Jahre, mehr ins besondere für den Ornithologen, ein sehr grosses Arbeitsfeld geschaffen; nicht nur in fernen Weltteilen, sondern auch in Europa, im eigenen Lande und in allernächster Nähe.

Es ist nicht meine Absicht über das Wesen dieses Studiums eine weitschweifige Betrachtung zu halten und ebenso wenig, lange zu verweilen bei den Meinungsverschiedenheiten, welche heute noch unter den Ornithologen herrschen, sowohl über den Begriff des Formenkreises an und für sich, wie über die Frage: Art oder Rasse? u.s.w.

Ich möchte nur eine Übersicht geben von demjenigen, was auf dem Gebiete der Subspeziesforschung betreffs der holländischen Vogelformen schon geleistet ist, welche Fragen in Beziehung darauf mehr oder weniger endgültig aufgeklärt sind und welche einer Lösung harren.

Es ist m.E. doch für die Ornithologen, welche sich beschäftigen mit dem Studium der europäischen Vogelformen und allem was damit zusammenhängt, durchaus wichtig, genau zu wissen welche Formen in dem kleinen, von zwei Seiten vom Meere eingeschlossenen Holland, und mit dem, an eigenen Formen so reichen Gross-Britanien in unmittelbarer Nähe, zusammengedrängt sind.

Unsere Ornithologen des vorigen Jahrhunderts, welche die Avifauna der Niederlande studierten und bearbeiteten, beschränkten sich in der Hauptsache darauf die Verbreitung der verschiedenen Arten fest zu stellen und verwendeten dabei selbstverständlich die binäre Nomenklatur. Nur einzelne Subspeziesfragen wurden beiläufig erwähnt und hatten nur Beziehung auf einzelne, morphologisch auffallend verschiedene Formen — damals immer als Rassen in einer viel beschränkteren

Bedeutung aufgefasst — wie z.B. die Trauerbachstelze, *Motacilla alba yarrellii* Gould. u.s.w.

SCHLEGEL<sup>1)</sup> deutete 1878 schon darauf hin, dass man noch nicht einig sei ob einzelne Tierarten (in casu Vögel) als selbständige Arten oder Abarten oder Lokalformen (Variationen) bezeichnet werden müssten, d.h. mit anderen Worten, dass man sich aus den Erscheinungen, welche sich bei diesen Tieren darbieten, noch keinen bestimmten Begriff formen konnte. Die Ursache hiervon war, nach dem berühmten Ornithologen aus jener Zeit, dass dieses Studium noch in seinen Kinderjahren stand, dass seine wahren Grundlagen: ordentliche Sammlungen und ausreichende Wahrnehmungen, vor der Hand fehlten und dass nur allzuviel Folgerungen gezogen wurden, während dessen es noch an genügenden Tatsachen fehlte.

Seitdem hat das Studium der Subspezies bedeutende Fortschritte gemacht in Folge der immer zahlreicher angelegten wissenschaftlichen Sammlungen, des ersten und wichtigsten Mittels um einen deutlichen Begriff zu bekommen von dem Wesen dieser Frage und zur Lösung von sovielen Problemen, wovon jenes umgeben ist, zu gelangen.

Nach SCHLEGEL waren es VAN WICKEVOORT CROMMELIN, DE GRAAF und vor allem ALBARDA, welche sich mit dem Studium der niederländischen Vögel befassten. — ALBARDAS Werk<sup>2)</sup> ausgegeben in 1897, gab noch eine hauptsächlich binäre Nomenklatur, obschon der Schriftsteller in seiner Einleitung, im Gegensatz zu BOWDLER SHARPES Meinung, sich mit dem Trinominalsystem einverstanden erklären konnte.

Nur einige von ihm mit dem Namen „Rassen“ angedeuteten Subspezies (wirkliche und vermeinte) wurden ternär bezeichnet, wie *Cannabina linaria rufescens* (V.), *Pyrrhula pyrrhula europaea* V., *Motacilla alba lugubris* Temm. u.s.w.

Die Herausgabe i.J. 1903 von den ersten Heften HARTERTS mustergültigen Werkes: „Die Vögel der paläarktischen Fauna“ leitete in dieser Beziehung für immer eine neue Ära ein.

Die ternäre Nomenklatur wurde auch von den meisten niederländischen Ornithologen konsequent durchgeführt und zwar zuerst von Baron SNOUCKAERT VAN SCHAUBURG in seiner Avifauna Neerlandica<sup>3)</sup>, welche i.J. 1908 erschien. Diese Arbeit umfasste eine systematisch und nomenklatorisch nach der Einsicht der modernen Ornithologie, festgelegt in HARTERTS

Musterarbeit, aufgestellte Liste der in den Niederlanden vorkommenden Vogelarten, womit ALBARDA 1897 (siehe oben) schon angefangen hatte.

SNOUCKAERT hat sich bemüht, an Hand von hauptsächlich eigenem Material, fest zu stellen zu welchen damals bekannten Subspezies unsere niederländischen Vögel gehören. Ohne seine Balgsammlung würde er hierzu niemals im Stande gewesen sein und die Worte SCHLEGELS, damals vor mehr als einem Vierteljahrhundert geschrieben, dass ausreichende Sammlungen unentbehrlich seien für die Lösung der Subspeziesfrage, wurden dadurch (auch heute noch!) völlig bewahrheitet.

Es war SNOUCKAERT, der zuerst feststellte, dass z.B. die britische Form der Singdrossel, *Turdus philomelus clarkei* Hart. und nicht die kontinentale, in Holland brütete. Auch unser Zwergspecht sollte nach ihm zu der britischen Form *comminutus* gehören.

Wurden im Anfang meistens diejenigen Subspezies zuerst beschrieben, welche sich mehr oder weniger auffallend unterschieden, so kam man allmählich, mit der Zunahme des verfügbaren Vergleichungsmaterials aus immer grösseren Teilen des Verbreitungsgebietes, zur Kenntnis der mehr subtilen Formen. Und hier fasse ich was Europa anbetrifft mehr insbesondere die West-kontinentalen Formen ins Auge.

Wir haben es in der Hauptsache den Untersuchungen KLEINSCHMIDTS zu danken, dass wir über die Vogelformen von jenem Teile des europäischen Kontinents, wovon man im Anfang nichts oder wenig Neues mehr erwartete, heute schon verschiedene neue Subspezies kennen lernten. Eben die Tatsache, dass in vielen Fällen, durch Mangel an ausreichendem Vergleichungsmaterial, eine richtige Beantwortung der vielen Fragen, welche sich dabei hervordrängten, nicht gegeben werden konnte, weckte in besonderer Weise das Interesse der dort wohnhaften Ornithologen. Dadurch kam selbstverständlich auch die Forschung betr. der Subspeziesfrage in Holland wiederum in eine neue Phase und wurde es nötig die Namenliste unserer einheimischen Vögel, die SNOUCKAERT vor etwa zwanzig Jahren in so trefflicher Weise zusammenstellte und jeweilig ergänzte (worauf in 1925 von VAN OORDT en VERWEY <sup>4</sup>) ein sehr ausführlicher Nachtrag veröffentlicht wurde) insofern es diese Frage anbetrifft, einer Revision zu unterwerfen.

Ausserdem liessen die geographische Stellung Hollands und der Umstand, dass der übergrosste Teil unserer Avifauna in- folge der Eiszeit, als der Teil unseres Landes, nördlich des Rheins, ganz mit Landeis überdeckt war, erst rezenten Datums ist, mit recht vermuten, dass die Untersuchung nach den hier jetzt vorkommenden Subspezies, noch manche interessante Tat- sache ans Licht führen würde. Holland hat jedoch seine Fauna aus drei verschiedenen Gebieten erhalten <sup>5)</sup> nämlich:

1. von der Norddeutschen Tiefebene, welche zweifelsohne die Hauptmasse lieferte und welche für sich wiederum ein Unterteil ist des sogenannten borealen Teils der paläarktischen Fauna;

2. vom dem Rheintal aus;

3. vom südlichen und südwestlichen Teil von Europa, darunter ein Element was wir „atlantisch“ nennen können und das ungefähr dem entspricht welches SCHARFF als „lusitanisches“ Element in der europäischen Fauna angedeutet hat.

Insbesondere Süd-Limburg, wo der grösste Teil des unter- suchten und hier besprochenen Vogelmaterials gesammelt wurde, trägt die Spuren der sub 3. und 2. genannten gallo- rhenanen Fauna.

Vielleicht wird hier nun die Subspeziesforschung Anhalts- punkte geben in Beziehung auf der Herkunft bestimmter Vogel- formen unserer Avifauna oder umgekehrt zeigen, dass bestimm- te Formen sich nach der Einwanderung hier mehr oder weniger umgebildet haben. Auch halte man die Möglichkeit im Auge, dass britische Subspezies bei uns eingewandert sind, da es hier Tiere betrifft, wofür das Meer kein Hindernis zur Ausbreitung zu sein braucht. Wenn man z.B. sieht wie dann und wann die Trauerbachstelze, *Motacilla alba yarrellii* Gould., in Holland brütet, nicht nur mit *alba* sondern in einzelnen Fällen in Paaren der selben Rasse, so ist die Frage berechtigt ob z.B. unsere Sing- drossel, *Turdus philomelus clarkei* Hart., vielleicht von England her eingewandert ist, statt hier und dort gleichzeitig entstanden oder eingewandert zu sein.

Es bleibt aber immer gefährlich voreilige Schlüsse zu ziehen zumal unsere Avifauna auf ihre Subspezies noch nicht ein- wandfrei untersucht worden ist.

Die Absicht meines Vortrags ist also nur zu zeigen wie weit unsere Kenntnis der holländischen Subspezies jetzt gefördert

ist und welche Fragen dabei noch nicht oder ungenügend geklärt sind.

Ich werde darum in dem speziellen Teil in systematischer Reihenfolge eine Anzahl holländischer Vogelformen kurz besprechen, welche vom Standpunkte ihrer subspezifischen Zugehörigkeit m.M. unsere besondere Beachtung verdienen, d.h. diejenigen Arten, wovon im Westen des europäischen Kontinents oder in Gross-Britanien und Irland Subspezies vorkommen, welche von denen aus den übrigen Teilen unseres Weltteiles mehr oder wenig deutlich verschieden sind.

Mangel an genügendem Vergleichungsmaterial war bis jetzt in den meisten Fällen die Ursache, dass eine kritische Untersuchung nicht stattfinden konnte. Aber dank dem liebenswürdigen Entgegenkommen Dr. HARTERTS und Dr. STRESEMANN'S durch deren Vermittlung ich von Lord ROTHSCHILD ein genügendes und überaus wichtiges Vergleichungsmaterial aus dem Tringmuseum zur Untersuchung und Vergleichung bekam, und der Hülfe des leider verstorbenen Grafen ZEDLITZ und des Herrn G. STEIN aus Reipzig, von denen ich Balgmateriale aus Schweden beziehungsweise dem östlichen Teile Mittel-Deutschlands erhielt, ist es mir gelungen wenigstens einige Subspeziesproblemen zu lösen oder unrichtige Auffassungen zu beseitigen. Ein in jeder Beziehung befriedigendes Resultat habe ich aber noch nicht erreicht. Dafür ist noch mehr Material und eingehendes Studium nötig, sodass ich mit recht diesen Vortrag als Subspeziesfragen in Holland bezeichnen darf.

Schliesslich schulde ich noch Worte von aufrichtigem Dank an Prof. VAN OORT, Direktor des Naturhistorischen Reichsmuseums zu Leiden, der mir die Gelegenheit verschafft hat wichtiges Material aus dem Museum untersuchen zu können, sowie an Herrn J. G. VAN MARLE, der so liebenswürdig war mir das nötige Untersuchungsmaterial aus der Sammlung SNOUCK-AERT—SILLEM und VAN MARLE zur Verfügung zu stellen.

Um Nachprüfung meiner Behauptungen möglich zu machen haben Herr VAN MARLE und ich das sämtliche in Frage kommende Material unserer Sammlungen nebst dem Vergleichungsmaterial aus Tring hier in dem Kolonial Institut ausgestellt, wozu der Direktor, Prof. DE BUSSY uns freundlicherweise die nötigen Räume zur Verfügung gestellt hat, wofür wir Ihm sehr dankbar sind.

## II. Spezieller Teil.

### 1. Formenkreis *Coloeus monedula* (L.).

Die holländischen Dohlen unterscheiden sich schon auf den ersten Blick von *monedula* aus Schweden durch ihre dunkle Unterseite (auch die Oberseite ist etwas dunkler) und das Fehlen des weissen Streifens an den Halsseiten oberhalb des Flügelbugs.

HARTERT<sup>6)</sup> sagt über dieses Kennzeichen betreffs der Form *spermologus*, wozu unsere Vögel gehören: „Nur selten ist ein weisser Fleck an den Halsseiten ausgebildet.“

Solche Stücke sind nur vier mal in Holland erbeutet. Davon besitze ich einen Frühjahrsvogel aus Maastricht, welcher aber auf der Unterseite heller ist als die hier brütenden Vögel und m.E. als ein nordischer Zugvogel betrachtet werden muss. Auch die anderen Vögel gehören wohl zu *monedula*.

Wie weit die von KLEINSCHMIDT<sup>7)</sup> erwähnte Form *turrium* aus Mittel-Deutschland von unseren Brutvögeln verschieden ist, habe ich zur Zeit aus Mangel an Vergleichungsmaterial noch nicht feststellen können<sup>8)</sup>. Dasselbe gilt für die holländische Elster, welche vielleicht zur Form *galliae* Kl. gehört aber kaum von Stücken aus Tofhult, Västergötland, Schweden, verschieden ist.

### 2. Formenkreis *Garrulus glandarius* (L.).

Obwohl an der Hand geringen Materials äusserte schon Baron SNOUCKAERT VAN SCHAUBURG<sup>9)</sup> i.J. 1919 die Meinung, dass unsere Häher intermediär sind zwischen der Nominatform *glandarius* und den britischen *rufitergum*.

Da der Eichelhäher im Herbst meistens zahlreich und — obwohl in geringer Zahl — auch im Frühjahr in unserem Lande auf dem Zuge erscheint, so ist es höchst gefährlich Material aus diesen Jahreszeiten für subspezifische Untersuchungen an zu wenden, da man schwierig feststellen kann ob es sich um einheimische oder um Durchzügler handelt. Zwar ist es nicht schwierig im Sommer sichere Brutvögel zu bekommen, aber da ihr Gefieder dann öfters sehr abgenutzt ist, bleibt es erwünscht auch Material im frischen Gefieder vergleichen zu können. Zu diesem Zwecke beringte ich in Süd-Limburg (Gemeinde Houthem, zwischen Maastricht und Aachen) 17 Nestjungen und einen adulten Vogel vom 2. Februar. Davon sind an Ort

und Stelle der Beringung 7 Stück innerhalb drei Jahren nach dem Beringen erbeutet worden und zwar 3 im Frühjahr, 1 im Sommer, 2 im Herbst und 1 im Winter. Ich verglich diese Vögel mit 4 *hibernicus* aus Irland, 12 *rufitergum* aus England, 7 *glandarius* aus Schweden, 3 aus Russland (Kreis Smorgon), 3 aus Brandenburg und 3 aus Österreich. Dabei stellte sich heraus, dass 5 der Ringvögel (aus den Monaten März, April, Oktober und Dezember) nicht von einigen *rufitergum* zu unterscheiden waren, obwohl es Stücke von den letzteren gab, welche auf der Oberseite noch mehr rötlich und weniger, mitunter gar nicht, grau waren.

Ein Ringvogel vom Juli und einer vom November waren mehr grau auf der Oberseite und neigten mehr zu *glandarius*.

Weiter verglich ich noch 6 sichere Brutvögel aus Limburg aus den Monaten April-Juni, welche alle mehr oder weniger mit verschiedenen *rufitergum* übereinstimmten. Dagegen stimmten ein Vogel im Juni in der Provinz Drente und ein Juli-Vogel in der Provinz Utrecht (Neerlangbroek) gesammelt, mehr mit *glandarius* überein.

Unsere Brutvögel bilden daher, wie SNOUCKAERT mit Recht behauptet, eine Übergangsform von der kontinentalen zur englischen Form *rufitergum*.

Wieviel Vorsicht man anwenden muss bei Vergleichung von nur einigen Exemplaren wenn man der individuellen Variation keine Rechnung trägt, (wovon u.a. KLEINSCHMIDT mit Recht nachdrücklich warnt), geht hervor aus einem Exemplar, ♀ 10-XI-25 in Tofhult, Västergötland, Schweden, gesammelt vom Grafen ZEDLITZ und mir geschenkt. Dieser Vogel ist auf der Unterseite sehr rötlich und stimmt also fast überein mit einem hellen Stücke von *hibernicus*, ♂ 8-III-13 in Irland (coll. Tring) gesammelt, obwohl die Oberseite doch noch deutlich eine graue Tönung hat. Es ist das rötlichste, dunkelste Exemplar der 7 Schweden, welche ich untersuchen konnte. Graf ZEDLITZ lenkte schon damals meine Aufmerksamkeit darauf und schrieb mir: es wäre das dunkelste Extrem aller von ihm in Tofhult gesammelten Exemplare.

Auffallend ist, dass auch ein Stück von *rufitergum*, ♀ 9-I-95 in Tring gesammelt (coll. HENS) sehr viel mit dem obengenannten Vogel aus Irland übereinstimmt. — Fast identisch, insbesondere soweit es die Farbe der Unterseite und des Kopfes

anbetrifft, mit *hibernicus* sind u.a. ein Exemplar (Geschlecht nicht untersucht) 21-II-06 in Roermond, Prov. Limburg (Coll. HENS) und vor allem ein ♂ 2-II-26 in Wyneghem bei Antwerpen (Coll. VAN HAVRE) gesammelt. Diese Exemplare sind aber auf der Oberseite mehr dunkelgraurot und nicht so tief warm rot, ohne grau, wie *hibernicus*, während ein Vogel, ♂ 7-XI-24 in Houthem, Prov. Limburg (Coll. HENS) gesammelt, fast nicht verschieden ist von dem schon oben angedeuteten Vogel aus Irland. Nur ist der Kopf bei meinem Exemplare rötlich-weiss mit schmalen, schwarzen Fleckchen und Streifchen und ohne jeglichen blauen Anflug, sodass der Kopf heller ist als bei *hibernicus*.

Was nun in Schweden in dieser Beziehung als ein Extrem der individuellen Variation gilt, ergibt sich in Holland als eine ziemlich regelmässige Erscheinung, sodass man ruhig annehmen kann, dass unsere Form der britischen sehr nahe steht.

Hieraus ergibt sich wieder einmal, dass viele in der Farbe nur graduell verschiedene Subspezies einer Art ein relativ gleiches Variationsbild zeigen (z.B. dunkel bis hell), wobei aber die Extreme, wie auch das Verhältniss in Betracht des mehr oder weniger Vorhandensein eines bestimmten Typus sich verschieben. So wird z.B. der Eichelhäher von Osten nach Westen immer mehr rötlich, doch kommen mehr oder weniger rötliche Exemplare auch im Osten (Norden) und mehr oder weniger graue im Westen vor, wobei das grauste Extrem nur in Osten (Norden), das rötlichste nur im Westen erreicht wird, während im Osten der graue Typus, im Westen der rötliche vorherrschend ist und dazwischen alle Übergänge vorkommen. Was bei der einen Form nur als Extrem des Variationsbilds (oder Rückschlag?) betrachtet werden kann, ist bei der anderen als Rassenmerkmal zu betrachten.

Schliesslich möchte ich noch erwähnen, dass unter den 4 Exemplaren von *hibernicus*, welche ich vergleichen konnte, 2 Stücke auf der Innenfahne der II. sekundären Schwinge (vom Körper ab gezählt) einen grossen braunen Fleck haben; bei einem dritten Stücke ist dieser Fleck wenig hervortretend, während er bei dem vierten ganz fehlt. Ich habe die Anwesenheit eines solchen Fleckens auch bei einigen Stücken von den untersuchten *rufitergum* feststellen können. Bei holländischen Hähern kommt dies aber sehr selten vor. Unter 55 untersuchten

Exemplaren fand ich diesen Fleck nur zweimal! Bei den 16 Vögeln aus Schweden, Russland, Österreich und Brandenburg fand ich diese Erscheinung nur zwei mal in äusserst geringem Masse, wobei eigentlich nicht von einem braunen Fleck, sondern nur vom braunen Schimmer die Rede sein könnte (♀ 4-III-22 Tofhult, Schweden und ♀ Januar 22, Hallein, Österreich).

### 3. Formenkreis *Carduelis carduelis* (L.).

In meiner Avifauna der holländischen Provinz Limburg<sup>10)</sup> sprach ich als meine Meinung aus, dass die englische Form des Stieglitz, *Carduelis carduelis britannica* (Hart.), wenigstens im Herbst und Winter, dort vorkäme. Welche Form hier brütet, war — und ist auch jetzt noch — aus Mangel an Vergleichungsmaterial aus der Brutzeit, nicht festgestellt.

Zwei Exemplare aus Süd-Limburg in meiner Sammlung (♀ 21-XI-19 und ♀ 8-I-22) zeigen ein tiefes, dunkles Braun auf dem Rücken und an der Kehle, Brust und Seiten, während der weisse Fleck am Genick fast ganz von braunen Federrändern verdeckt ist; das Rot an Stirn und am Kinn ist mehr zinnober als karmin und die Ohrendecken sind stark braun überlaufen. Diese Vögel sind deutlich von 3 anderen Herbstvögeln aus Limburg verschieden.

Als ich aber jetzt in der Gelegenheit war von der englischen Form *britannica* 5 Herbstvögel aus der Tringsammlung und 3 Brutvögel aus der ehemaligen Sammlung SNOUCKAERTS untersuchen zu können, musste ich meine oben zitierte Meinung ändern.

Die oben erwähnten Limburger Vögel sind nicht so tief warm, gelbbraun als *britannicus* im Herbstkleid; sie sind mehr düster, dunkelbraun und gar nicht so lebhaft gefärbt, obwohl ein ♂ vom 31-XII-98 aus Brighton, Sussex, aus der Tringsammlung, nicht sehr viel von meinen ♀ vom 8-I-22 verschieden ist; auch nicht in Bezug auf das Rot an der Stirn und am Kinn.

Höchstens wurde man diese beiden dunklen Vögel aus Limburg als prope *britannicus* bezeichnen können.

Ein ♀ vom 19-IV-18 und ein ♂ vom 3-V-19 aus Limburg in meiner Sammlung sind viel heller als die 3 obengenannten englischen Brutvögel; erstere sind aber keine Brutvögel, sondern Durchzügler (von mir selbst gesammelt).

Vorläufig bleibt die subspezifische Zugehörigkeit unserer Stieglitze eine offene Frage.

#### 4. Formenkreis *Fringilla coelebs* L.

Eine sehr ausführliche Studie der Subspezies des Buchfinken erschien der Feder GENGLERS<sup>11)</sup> im Jahre 1924.

Von Interesse in Beziehung auf die Frage zu welcher Subspezies unsere Buchfinken gerechnet werden müssen, sind vor allem die von GENGLER erwähnten Formen *coelebs* (Skandinavien), *hortensis* (Deutschland), *infelix* (Nord-Frankreich) und *gengleri* (England), welche aber von HARTERT alle mit der Nominatform *coelebs* vereinigt werden.

Es war mir zur Zeit schon aufgefallen, dass 10 Buchfinken, welche ich von Graf ZEDLITZ aus Schweden erhielt, in der Serie ziemlich deutlich von holländischen Brutvögeln abwichen. Unsere Vögel sind im allgemeinen nicht so dunkel rotbraun auf Ohrendecken, an Kehle und Brust wie die Mehrzahl der schwedischen Vögel.

Als ich Graf ZEDLITZ hierüber schrieb, antwortete er i.D. 25-V-25 folgendes:

„Nach meinen Untersuchungen an recht grossem Material „aus Schweden kann ich GENGLERS Auffassung nur zustimmen; „die schwedischen *Fringilla coelebs* sind in der Serie „sowohl von den finnischen *tristis*, wie von den deutschen „*hortensis* zu unterscheiden. Gegenüber ersteren hat *coelebs* „typ. einen mehr rotbraunen, *tristis* einen dunkel „kastanienbraunen Rücken (natürlich ist aber „*coelebs* noch lange nicht so rotbraun wie manche südlicheren „Formen).

„Ob auf der Unterseite ein konstanter Unterschied in sofern „besteht, dass *tristis* etwas matter als *coelebs* gefärbt ist, „möchte ich dahingestellt sein lassen. Dagegen unterscheidet „sich *coelebs* von deutschen *hortensis* am besten durch die „Unterseite; sie ist bei *coelebs* kontrastreicher, schärfer „dichromatisch gefärbt; das Weinrot auf Kropf und Brust „ist dunkler, das Weiss auf der Bauchmitte reiner; bei *hortensis* „ist alles mehr verwaschen, das Weinrot matter, das Weiss „mehr oder weniger gelblich oder schwach rostfarbig über- „laufen.“

Dieser Meinung muss ich, was den Unterschied zwischen

*coelebs* und *hortensis* anbetrifft, völlig beipflichten. Die Form *tristis* ist mir unbekannt.

Inzwischen gelang es mir 53 ♂♂ aus dem Frühling und Sommer vergleichen zu können, u. zwar aus Norwegen 4, Schweden 11, Russland (Gouvern. St. Petersburg und Pskov) 2, Sibirien (Tomsk) 1, Brandenburg 4, Schweiz (Jura) 5, Süd. Frankreich 1, Hautes-Pyrénées 3, Griechenland 1, Holland (Westlicher Teil) 4, Süd-östlicher Teil 11 und England 6 Stück.

Am meisten sind mir die englischen Vögel aufgefallen, welche auf Ohrendecken, an Kehle, Brust und Seiten, dunkel bis hell mehr oder weniger zimmtfarbig, statt rotbraun oder weinrot sind. Nur ein ♂ 8-III-10 im Tringpark gesammelt, ist tief dunkel, rötlichbraun, aber von einer Tönung wie ich bei keinem kontinentalen Vogel vorfand. — Nur ein Stück ist ein Sechspieler!

Auffallend ist, dass 4 Exemplare (Mai-August) aus dem Westen Hollands auch etwas zimmtfarben überlaufen sind und also sich den englischen Vögeln mehr oder weniger anschließen. Dagegen unterscheiden sich 11 Exemplare aus der Provinz Limburg und 4 aus Deutschland (Brandenburg) deutlich von den genannten Buchfinken aus England, weil sie mehr oder weniger weinrot und im Durchschnitt etwas heller, jedenfalls nicht zimmtfarben sind. Ob diese Unterschiede auch bei einem grösseren Materiale nachweisbar sind, muss näher untersucht werden.

Vögel aus der Schweiz und Frankreich sind im allgemeinen etwas heller rot und mehr oder weniger violett angehaucht. Jedoch ist ein Vogel von 5-VIII-03 aus dem Jura (Tringsammlung) fast so zimmtfarbig wie die meisten englischen Stücke!

Die 3 Vögel aus Norwegen stehen etwa zwischen englischen und holländischen Stücken einerseits und schwedischen andererseits. — Die 2 Russen und der Vogel aus Tomsk sind auf der Unterseite sehr hell (*spiza?*).

Ist meine Auffassung richtig so müssen jedenfalls die Buchfinken aus dem Südosten Hollands zu *hortensis* gerechnet werden.

Ob die Vögel der West-Küste Hollands damit identisch sind oder nicht, kann wegen Mangel an ausreichendem Material noch nicht festgestellt werden.

5. Formenkreis *Motacilla alba* L.

KLEINSCHMIDT<sup>12)</sup> beschreibt die Weisse Bachstelze aus Nordost-Frankreich (Ardennen) und der Rheingegend unter dem Namen *arduenna*. Diese Form bildet einen Übergang zwischen den graurückigen deutschen und schwarzurückigen englischen Bachstelzen.

Die in Holland brütenden Bachstelzen sind um einen Ton dunkler als einige Exemplare aus Norwegen, Schweden und Russland. In Süd-Limburg, wo *arduenna* zuerst zu erwarten ist, fand ich aber kein Exemplar mit schwarzgefleckten Schultern und Mantel. — Nur ein Fall des Vorkommens eines schwarzurückigen Exemplares (wohl *yarrellii*) in dieser Provinz wurde mir bekannt (März 1928, Heel bei Roermond; zwischen *alba*, H. VALLEN).

Die englische Form, welche regelmässig im Westen Hollands durchzieht, brütet auch dann und wann dort. In den meisten Fällen wurde dann immer das ♂ als *yarrellii*, das ♀ als *alba* angegeben. Da aber das einjährige ♀ von *yarrellii* oft kaum von dem ♀ von *alba* verschieden ist (cf. WITHERBY, Pract. Handbook p. 210) sind diese Angaben mit Vorsicht zu betrachten, zumal J. P. BOUMA am 12 Mai 1912 ein Nest von *yarrellii* fand bei Wassenaar, wo beide Brutvögel zu dieser Form gehörten.

Vorläufig will ich es dahin gestellt sein lassen unter welcher Form unsere Bachstelzen unter zu bringen sind. Die Möglichkeit ist nicht ausgeschlossen, dass unsere Vögel *arduenna* angehören. Man muss dabei aber beachten, dass, wo *yarrellii* dann und wann an der Küste Hollands brütet, hier Mischlinge von dieser Form und *alba* vorkommen können, welche wohl der Beschreibung von *arduenna* entsprechen dürften.

VAN HAVRE<sup>13)</sup> gibt *alba* für Belgien als Brutvogel an, aber SACRE fand ein Nest, angeblich von *yarrellii*, bei Polleur, Arrondissement Verviers<sup>14)</sup>, was zu denken gibt. Vielleicht handelte es sich hier um *arduenna*?

6. Formenkreis *Certhia brachydactyla* Br.

Bis jetzt stand der holländische Baumläufer in unserer Literatur als der Nominatform *brachydactyla* aus Mittel- und Süd-Deutschland angehörend, verzeichnet, obwohl Graf ZEDLITZ<sup>15)</sup> schon i. J. 1920 die Aufmerksamkeit darauf gelenkt hatte, dass die West-deutschen und Ost-französischen Vögel von denen aus

Mittel-Deutschland verschieden sind und mit dem Namen *megarhynchos* Brehm (1831) belegt werden müssen. Bei dieser westlichen Subspezies ist die Oberseite ausgesprochen bräunlich und dunkel, sind die hellen Flecke gelbbraunlich, nicht weisslich, und das Rotbraun auf dem Bürzel lebhaft. Vom *brachydactyla* typ. ist sie durch dunklere Gesamtfärbung oberseits gut zu unterscheiden.

Drei Frühjahrsvögel (♂♂) aus Brandenburg zeigen im Vergleich mit vier holländischen Vögeln aus derselben Jahreszeit diesen Unterschied sehr deutlich. Auch scheint es mir, dass die 3 erstgenannten ♂♂ einen etwas dickeren und längeren Schnabel haben als 3 ♂♂ aus Holland in meiner Sammlung. Von dem Vorderrand des Nasenloches ab gemessen, ergeben die 3 Brandenburger Vögel ein Schnabelmass von 14, 14 und 13 m.m.; die holländischen Stücke ein Mass von 12, 12 und 14 m.m.

Unsere Baumläufer gehören jedenfalls zur Form *Certhia brachydactyla megarhynchos* Brehm.

*Certhia familiaris* ist zur Zeit noch nicht in unserem Vaterlande festgestellt worden, obwohl die Art bis hart an unserer Östlichen und Südlichen Grenze in Deutschland (Westfalen und Eifel) vorkommt.

#### 7. Formenkreis *Sitta europaea* L.

KLEINSCHMIDT hat in Berajah 1928<sup>16)</sup> die verschiedenen Formen von *Sitta europaea* eingehend behandelt.

Unsere Vögel, wovon er Material untersuchte, werden von ihm mit West-deutschen und französischen Vögeln unter dem Namen *hassica* vom Mittel-deutschen *pinetorum* getrennt und wohl auf Grund einer lebhafteren Brustfärbung und besonders einer intensiveren Halsseitenfärbung gegenüber *pinetorum*.

KLEINSCHMIDT bemerkt dabei noch folgendes: „So subtil diese „Form gegenüber der vorigen (*pinetorum*) ist, so wichtig ist „sie gegenüber der folgenden (*affinis*) von der sie sich durch „ihre Färbung schärfer abhebt als es *pinetorum* tut, eine zoogeo- „graphische Tatsache, die über erdgeschichtliche und klimatische „Faktoren viel zu denken gibt.“

Ich konnte 12 holländische, 3 englische, 4 österreichische, 2 schwedische samt einem Exemplar aus Brandenburg aus meiner Sammlung und zudem noch 6 Stück *affinis* aus dem Tringmuseum vergleichen.

Der Unterschied in der Intensivität der Farbe der Unterseite zwischen unseren Vögeln und den englischen fällt in der Serie sehr gut ins Auge, obwohl einzelne Exemplare nicht zu unterscheiden sind. Im allgemeinen genommen ist aber *affinis* viel heller an den Halsseiten und auf der Unterseite. Auch die 4 Exemplare aus Österreich (Hallein) sind etwas heller als die meisten Holländer, welches aber bei dem Exemplare aus Brandenburg weniger auffällt.

Es ist wohl, wie KLEINSCHMIDT bemerkt, eine auffallende Tatsache, dass hier eine englische Subspezies heller gefärbt ist als eine holländische.

Die Schnabelform ist sehr variabel. 4 ♂♂ aus Holland haben die spitze Schnabelform wie bei *affinis*; bei 4 anderen ist der Schnabel jedoch plump und dicker an der Basis. Das selbe ist beziehungsweise bei 1 ♂ und 3 ♀♀ der Fall.

Die spitzesten und schlanksten Schnäbel haben aber meine 4 Vögel aus Hallein, welche deswegen zu der von KLEINSCHMIDT beschriebenen Form *hoerningi* (Berajah 1928) gerechnet werden können.

#### 8. Formenkreis *Parus major* L.

Holländische Kohlmeisen, wovon ich 13 Stück vergleichen konnte, unterscheiden sich auf den ersten Blick von der englischen Form *newtoni* durch ihre viel kleineren und schlankeren Schnäbel.

In wieferne es möglich sein wird eine West-kontinentale Subspezies mit einem durchschnittlich kürzeren Flügelmass<sup>17)</sup> zu unterscheiden, muss abgewartet werden. — Meine 13 Vögel messen: ♂♂ 75, 76, 77, 77, 78, 79 und 80; ♀♀ 72, 73½, 74, 75 und 76.

Jedenfalls gehören unsere Vögel nicht zu der englischen Form und werden also am besten vorläufig noch mit dem Namen *major* bezeichnet.

#### 9. Formenkreis *Parus caeruleus* L.

KLEINSCHMIDT beschreibt die Blaumeise aus N.O. Frankreich unter dem Namen *touraudericus*<sup>18)</sup>. Diese Form unterscheidet sich von *caeruleus* typ. durch kleinere Flügel- und Schwanzmasse (natürlich im Ganzen genommen), durch dunklere Färbung und stumpferen Flügel. 2. Schwinge gleich der 8. oder kürzer; Flügel nicht länger als 68 m.m.

Da mir kein Material dieser Subspezies vorlag, muss ich mir

ein Urteil über das Vorhandensein von Färbungsunterschieden versagen.

Aus Holland untersuchte ich 9 Stück. Das Flügelmass war bei 7 ♂♂: 64, 64, 66, 66, 66½, 68 u. 69 m.m. und bei 2 ♀♀: 64 und 67 m.m. — Bei 6 Stück ist die 2. Schwinge > 8.; nur bei einem ♂ (20-XII-08, in Swalmen nahe der Deutschen Grenze gesammelt) war die 2. Schwinge < 8. Auffallend ist, dass dieser Vogel in Anbetracht der Jahreszeit, ziemlich dunkel ist und dadurch deutlich verschieden von anderen Exemplaren aus derselben Jahreszeit.

WITHERBY<sup>19)</sup> gibt in der Flügelformel der englischen Subspezies *obscurus*: 2. Schwinge zwischen 8. und 9. und behauptet, die Flügelformel sei bei der Nominatform dieselbe. Nun fand ich bei 7 Exemplaren von *obscurus* in meiner Sammlung 2. Schwinge < 8. (2 Mal) und 2. = 8. (5 Mal). Bei 2 Vögeln aus Österreich (Hallein) 2. < 8.; bei 3 aus Brandenburg 2 Mal 2. = 8. und 1 Mal 2. > 8.; bei 3 aus Schweden (Tofhult) 2 Mal 2. > 8. und 1 Mal kleiner.

Zu urteilen nach der Flügelformel gehört unsere Blaumeise nicht zu *touraudericus* und ausserdem der Farbe nach nicht zu der englischen Form *obscurus*.

Untersuchungen an grösserem Materiale sind erwünscht.

#### 10. Formenkreis *Parus ater* L.

Vergleichung eines ziemlich grossen Materials aus England, Irland, Schweden, Norwegen, Holland, Deutschland und Sibirien ergab, dass unsere Tannenmeise nicht zu *britannicus* oder *hibernicus* gerechnet werden darf, sondern zu der kontinentalen Form gehört. Unsere Vögel sind jedoch auf der Oberseite im Allgemeinen nicht so rein grau und haben nicht solche leuchtend weisse Ohrendecken und helle Unterseite wie Stücke aus Skandinavien und Sibirien. Vielleicht wäre auf sie, wie HARTERT<sup>20)</sup> schon erwähnt, der Name *abietum* Brehm zutreffend.

#### 11. Formenkreis *Parus cristatus* L.

SACHTLEBEN<sup>21)</sup> hat schon 1921 darauf gewiesen, dass die in den letzten Jahrzehnten geltende Anschauung von den kontinentalen Rassen der Haubenmeisen nicht richtig ist, denn man stellte dem einen Extrem, *Parus cristatus cristatus*, eine Rasse, *Parus cristatus mitratus*, gegenüber, die sowohl das andere Extrem als die zwischen beiden vermittelnde Zwischenform enthält. Nach seiner Meinung soll man unterscheiden:

1. *Parus cristatus cristatus* L. — Nord-Europa bis Ost-Preussen;

3. *Parus cristatus brunnescens* Prazák. — West-Europa, und dazwischen: entweder die Formel:

*Parus cristatus cristatus*  $\leq$  *brunnescens*,

oder der Name:

*Parus cristatus mitratus* Brehm.

Was Holland anbetrifft, ist die Frage berechtigt ob unsere Haubenmeise, bis jetzt immer mit dem Namen *Parus cristatus mitratus* Brehm angedeutet, vielleicht der schottischen Rasse *scoticus* angehört?

Durch die Liebenswürdigkeit Dr. HARTERTS konnte ich 2 typische Exemplare der seltenen *Parus cristatus scoticus* Prazák untersuchen und vergleichen mit 11 Stück aus Holland, 11 aus Deutschland (d.h. 1 vom Bremerhaven, 7 von Frankfurt a.O. und 2 aus Anholt, Westfalen), 2 aus Schlesien, 3 aus Lithauen, 3 aus Schweden, 2 aus Norwegen, 1 aus Finland, 1 aus Süd-Frankreich, 2 aus der Schweiz und 1 aus Portugal.

Hieraus ergab sich, dass die holländischen Vögel auf der Oberseite lebhaft rostbraun und nicht graubraun oder dunkelbraun sind, während die Körperseiten lebhaft isabellbräunlich gefärbt sind. Unsere Vögel sind am lebhaftesten gefärbt von allem untersuchten Material und gehören m.E. der Form *brunnescens* an. — Natürlich spielt auch hier die individuelle Variation eine Rolle und sind einige Exemplare weniger lebhaft gefärbt, z.B. ♂ 28-III-02, Moersbergen, Prov. Utrecht, (Samml. SNOUCKAERT) und ♂ 24-IX-12, Tongelre, Prov. Noord-Brabant (Samml. Reichsmuseum) und stimmen dadurch mehr oder weniger mit stark braun getönten Exemplaren von *mitratus* überein, obwohl das Braun auf der Oberseite bei erstgenannten Vögeln immer noch etwas lebhafter ist.

Zur Form *brunnescens* gehören auch 2 sehr lebhaft rostbraun gefärbte Stücke aus Anholt und in mehr abgetragenen Kleide der Vogel von Bremerhafen und der aus Süd-Frankreich.

Die Vögel aus der Schweiz und aus Portugal (sehr alte ausgestopfte Stücke des Leidener Museums, welche wohl in Folge Oxydation verdunkelt sind) sind sehr dunkelbraun, doch sollten frische Bälge verglichen werden. — Der Vogel aus Portugal entspricht jedenfalls wohl der Beschreibung der dort lebenden Form *Parus cristatus weigoldi* Tratz.

Die Vögel aus Brandenburg sind typische *mitratus*. Sie unterscheiden sich von unserer Form durch mehr graubraune Oberseite und die weniger lebhaft gefärbten Körperseiten; neigen dadurch mehr zu *cristatus*, welcher schon in Lithauen vorkommt.

In keinem Falle gehören unsere Vögel zu der schottischen *scoticus*, welche auf der Oberseite auffallend dunkelbraun und düster gefärbt ist und dadurch mehr aussieht wie ein verdunkelter *cristatus*. Wir erblicken hierbei die überraschende Tatsache, dass eine britische Form, statt wie in der Regel lebhafter und wärmer, mehr düster und dunkel gefärbt ist.

#### 12. Formenkreis *Parus palustris* L.

Die holländischen Nonnenmeisen gehören zur Form *longirostris*. Flügel von 5 ♂♂; 65, 65, 65, 66 und 67 und von 8 ♀♀: 61, 61½, 62, 62, 62½, 63, 63 und 64 m.m.; also etwas grösser als *dresseri* aus England. — Der Unterschied in der Rückenfärbung gegen *dresseri* ist aber nicht gross; letzterer in der Série nur etwas dunkler.

Unsere Form geht nach Osten allmählich in *palustris* über. Vögel aus Cassel (Deutschland) und der Insel Falster (Dänemark) gehören aber mehr zu *longirostris* als zu *palustris*, eine Tatsache welche aus Belegstücken in der Sammlung SNOUCKAERT hervorgeht.

#### 13. Formenkreis *Parus atricapillus* L.

Sind die europäischen Formen von *palustris* im Allgemeinen nicht scharf und deutlich verschieden, anders verhält es sich mit denen von *atricapillus*, welche viel mehr ausgeprägte Rassen darstellen. Daher, dass der Unterschied zwischen der in Holland lebenden Form *subrhenanus* Kl. und der britischen *kleinschmidti* aus der Färbung deutlich hervorgeht.

Unsere Vögel sind nicht so lebhaft gefärbt als *kleinschmidti*, welche eine deutlich kenntliche Form darstellt. Die Flügelmasse stimmen aber fast überein. Ich mass bei meinen Vögeln aus Holland: 12 ♂♂ Flügel: 59-62; 10 ♀♀ id.: 56-61 m.m. Bei *Parus atricapillus kleinschmidti* Hellm. nach WITHERBY<sup>22)</sup> ♂♂ : 56-62; ♀♀ : 56-61 m.m.!

#### 14. Formenkreis *Aegithalos caudatus* (L.).

Holländische Schwanzmeisen gehören nicht zur englischen Form *roseus*. In einer Serie von 16 Stück haben nur 5 einen

mehr oder weniger weissen Kopf, ohne jedoch das Reinweiss der Nordischen Rasse *caudatus* zu erreichen. Alle übrigen haben alle mehr oder weniger stark gestreifte Köpfe. Der Flügel misst 59, 62, 62, 62, 62, 62, 63, 63, 64, 64, 64 $\frac{1}{2}$ , 65, 65, 66 und 66 m.m.

Die Ost-französische Form *expugnatus* Bacm. u. Kl.<sup>23)</sup> hat einen Flügel von 59 $\frac{1}{2}$ —(selten) 65 m.m. Die Möglichkeit, dass unsere Vögel dazu gehören ist nicht ausgeschlossen aber noch keinswegs sicher, da ich kein Vergleichungsmaterial dieser und der Mittel-deutschen Form *longicaudatus*<sup>24)</sup> untersuchen konnte.

15. Formenkreis *Regulus regulus* (L.).

Das holländische Goldhähnchen gehört zu kontinentalen Form. Jedenfalls ist die englische Form *anglorum*, soweit ich habe feststellen können, hier noch nicht angetroffen. — Ich konnte aber wenig Material untersuchen.

16. Formenkreis *Turdus philomelus* Brehm.

Dass die in Holland brütende Singdrossel zu der englischen Subspezies *clarkei* gehört, hat schon SNOUCKAERT<sup>25)</sup> vor 20 Jahren festgestellt.

Ich konnte aus Holland an Frühjahrs- und Sommervögeln 43 Stück untersuchen, darunter das sehr wertvolle Material des Leidener Museums. Eine Vergleichung mit 12 *clarkei* aus England hat die Meinung SNOUCKAERTS völlig bestätigt. Aber es kam dabei noch die interessante Tatsache heraus, dass die holländischen Brutvögel aus dem Westen und Süd-Westen des Landes ein bräunlicheres Extrem der Farbe von Oberseite und Schwanz zeigten als die Brutvögel aus dem Osten und Süd-Osten des Landes. Die Form bildet also schon in Holland einen Übergang nach dem Mittel-deutschen *brehmi*, während im Westen Vögel vorkommen, welche so rotbräunlich sind, dass sie darin wohl kaum durch *clarkei* aus England übertroffen werden.

Die Frage ist berechtigt: hat Holland seine Singdrossel von England her bekommen, sodass *clarkei* den Westlichen Teil erobert hat (wo sie sehr zahlreich ist) und dabei im Osten (wo der Vogel gar nicht so zahlreich ist) auf die kontinentale Form gestossen ist, oder haben wir hier mit einer fortlaufenden Reihe zu tun, wobei sich die Rasse *clarkei* gleichzeitig in England und Holland ausgebildet hat?

Die Tatsache, dass die Mehrzahl unserer Subspezies zu den Mittel- oder West-europäischen Formen gehören und deutlich von den meistens scharf ausgeprägten englischen Formen verschieden sind und die in rezenter Zeit nachweisbaren Fälle, worin eine englische Rasse, z.B. *Motacila alba yarrellii* Gould., sogar in Paaren nach Holland übersiedelte und gebrütet hat, muss als massgebend zu Gunsten der ersteren Hypothese betrachtet werden.

Schliesslich möchte ich noch darauf hinweisen, dass die Nördlichen grauen Singdrosseln mit auffallend grauem Bürzel noch Ende April hier in Scharen durchziehen, aber nicht brüten. Bei der Beurteilung des Materials muss darauf sorgfältig geachtet werden.

17. Formenkreis *Saxicola torquata* Blyth.

Das Schwarzkehlchen bildet in England eine gut kenntliche, sehr dunkle und doch lebhaft gefärbte Form. Da sich in der Sammlung SNOUCKAERTS kein Material dieser Form befindet, wusste ich nicht ob jemals holländische Brutvögel damit verglichen waren.

Aus einer Vergleichung von 10 Stück von der englischen Form *hibernans* mit 10 Stück aus Holland, geht einwandfrei hervor, dass sowohl im Herbst, Frühjahr und Sommer unsere Vögel heller gefärbt sind als die englischen und daher nicht zu *hibernans* gerechnet werden dürfen. Ob holländische Vögel dunkler und lebhafter gefärbt sind (es kommen hier Stücke vor, welche *hibernans* etwas ähnlich sind) als Mittel-europäische, kann ich zur Zeit aus Mangel an Vergleichungsmaterial nicht feststellen.

18. Formenkreis *Erithacus rubecula* (L.).

Es ist zur Zeit noch eine schwierige Frage die Rassenzugehörigkeit des holländischen Rotkehlchens richtig zu bestimmen.

In Betracht kommen die Formen *melophilus* (England), *monnardi* (N.O.-Frankreich) und *rubecula* (Skandinavien, Deutschland u.s.w.).

Im ganzen konnte ich über 100 Rotkehlchen untersuchen, sowohl aus England, Holland, Schweden (Samml. Graf ZEDLITZ und Mus. Stockholm), als auch aus Schlesien (Samml. Graf ZEDLITZ) und Österreich.

Sehr schwierig ist aber dabei die Sicherheit zu gewinnen ob man Frühjahrsdurchzügler oder Brutvögel in der Hand hat,

wenn man die Tiere nicht alle selbst sammeln konnte. Das Rotkehlchen zieht z.B. in der Provinz Limburg im Frühjahr sehr zahlreich durch. Dabei habe ich festgestellt (auch von WITHERBY an meinem Materiale bestätigt), dass die englische Form *melophilus* im Frühjahr (März-April) hier vorkommt. Gleichzeitig ziehen aber auch sehr helle Stücke durch, welche sich nur kurze Zeit aufhalten. Ich halte diese für östliche Durchzügler.

Der Brutvogel ist intermediär, d.h. viele sind nicht von *rubecula* aus Schweden zu unterscheiden, aber verschiedene haben eine mehr bräunliche Oberseite und viel tiefer gefärbte Kehle und nähern sich dadurch *melophilus*.

Es ist schon eine interessante Tatsache, dass *melophilus* so weit östlich über den Kontinent zieht (Provinzen Limburg und Overijssel).

M.E. ist es nicht richtig unsere Rotkehlchen einfach mit der Nominatform zu vereinigen, obwohl ein Teil unserer Brutvögel damit identisch ist. Die Variationsweite in Betracht der Kehlfarbe geht bei unseren Tieren viel mehr nach dem dunkleren Extrem und nähert sich dadurch *melophilus*. Richtiger achte ich es unsere Rasse mit dem Namen *monnardi* Kleinschm. <sup>26)</sup> zu belegen.

Ob die sehr hellen Stücke, welche im Frühjahr hier durchziehen sich der Rasse *tataricus* Grote <sup>27)</sup> nähern ist mir unbekannt.

#### 19. Formenkreis *Prunella modularis* (L.).

Die Heckenbraunelle aus Holland gehört nicht zur britischen Form *occidentalis*. Sie ist nicht so dunkel auf Kopf und Rücken, (welcher mehr rostbraun ist).

Ich fand bei 4 ♂♂ die 2. Schwinge: 3, 3, 4 und 6 m.m. länger als die 7. Bei 4 ♀♀ : 2, 2, 4 und 5 m.m. länger; einmal 2. = 7.! Das letzte Exemplar war ein sicherer Brutvogel vom 3-V-30, Houthem, Prov. Limburg (Ei im Oviduct).

Ein ♂ und ♀ aus Brandenburg sind deutlich heller als unsere Vögel, sowohl auf Kopf und Rücken als auf der Unterseite.

HARTERT <sup>28)</sup> deutet schon darauf wo er schreibt: „Der Färbung (nicht der Flügelvorn) nach sind mitunter kontinentale „Stücke, z.B. Schweiz, Pyrenäen (andere sind typisch hell!) „nicht sicher von *occidentalis* zu unterscheiden.“

Vielleicht würde m.E. mehr Vergleichungsmaterial zeigen.

dass die West-kontinentalen Stücke (also auch holländische) einer Zwischenform angehören mit lebhafterer Färbung als *occidentalis* aber dunkler als *modularis* typ. obwohl die Flügel-form mit der Letzten übereinstimmt.

20. Formenkreis *Dryobates major* (L.).

Der holländische Buntspecht wurde bis jetzt mit *pinetorum* vereinigt. KLEINSCHMIDT<sup>29)</sup> hat aber den Grossen Buntspecht aus Nord-Frankreich unter den Namen *arduennus* beschrieben. Die Form unterscheidet sich durch viel dünneren Schnabel von *pinetorum*. Der Flügel ist etwas länger als bei *anglicus*; ♂ (weissbrustig): Flügel 129; ♀ (braunbrustig): Flügel 132 m.m. Da nur 2 Vögel untersucht wurden, bedarf nach HARTERT<sup>30)</sup> die Form in Anbetracht der grossen Variabilität der Buntspechte natürlich fernerer Bestätigung.

Ich mass bei 9 Buntspechten aus Holland, d.u. sichere Brutvögel: Flügel bei 4 ♂♂ 130, 132, 132½ und 134 m.m.; bei 5 ♀♀ 130, 131, 132, 132 und 134½ m.m. Schnabel vom Stirnbein gemessen: ♂♂ 29, 29, 32 und 33; ♀♀ 28, 29, 30, 30 und ? (Schnabel verletzt). — Nach WITHERBY<sup>30)</sup> sind diese Masse bei *anglicus*: ♂♂ Flügel: 126-135; ♀♀ 127-136 m.m.; Schnabel 29-33 m.m.

Die Masse unserer Vögel passen also ganz in die Variationsweite von *anglicus*. Auch die Schnabelform ist genau so wie bei *anglicus*, ja einzelne Exemplare haben noch spitzeren Schnabel wie ich bei 5 Exemplaren von *anglicus* aus dem Tringmuseum fand.

Vielleicht ist im Durchschnitt die Brust bei *anglicus* etwas dunkler, aber kommen bei uns auch grad so dunkle Stücke vor, während einzelne ziemlich hell sind.

Jedenfalls dürfen unsere Buntspechte nicht mit *pinetorum* vereinigt werden. Wird die Form *arduennus* anerkannt, so gehören unsere Vögel dazu.

Im Herbst fand ich hier auch Exemplare mit *pinetorum*-Schnabel. Wohl sicher Wanderer, denn unsere Brutvögel haben alle spitze *anglicus*-Schnabel. — Die Form *major* kommt selten vor, u.a. ♂ 4-XI-19, Houthem, Provinz Limburg (Coll. HENS) und ♀♀ von 6 und 18 Dezember 1929, Kampen, Provinz Overijssel (Coll. TEN KATE<sup>31)</sup>).

21. Formenkreis *Dryobates minor* (L.).

SNOUCKAERT nimmt auf Grund des Flügelmasses an, dass der

holländische Kleinspecht zu *comminutus* gerechnet werden muss (Flügel nach WITHERBY<sup>32</sup>) ♂♂ 85-88 m.m.; ♀♀ 85-89 (einmal 91) m.m.).

Ich untersuchte aus Holland 11 ♂♂ und 4 ♀♀ Flügel: ♂♂ 84-91! ♀♀ 88-91 m.m. Ein ♂ aus Brandenburg 88 m.m. Zwei ♂♂ aus Rumänien 90 m.m., zwei ♀♀ 91 m.m. Ein ♂ aus Griechenland 86 m.m.

Aus England untersuchte ich 6 Stück. Diese sind auf der Unterseite dunkler (brauner) und weniger gefleckt als holländische Vögel, welche ich darum nicht zu *comminutus* rechnen kann. Zu der selben Schlussfolgerung kommen HARTERT und VAN HAVRE<sup>33</sup>) für die belgischen Kleinspechte, u.a. aus der Gegend von Antwerpen. VAN HAVRE bezeichnet diese als *hortorum*.

KLEINSCHMIDT<sup>34</sup>) hat aber den Kleinspecht aus Nord-Frankreich, der kräftiger gezeichnet ist als deutsche, englische, italienische und Nord-afrikanische Stücke, somit die dunkelste europäische Form darstellt (Flügel 89, 90, 91 m.m.) *bacmeisteri* genannt. Ich konnte diese Form nicht untersuchen.

Unsere Spechte gehören jedenfalls nicht zu *comminutus*, sondern müssen entweder zu *hortensis* oder zu *bacmeisteri* gerechnet werden.

Der Vogel aus Brandenburg hat einen breiteren Schnabel als holländische Exemplare, welche grade solche schlanken Schnäbel haben als *comminutus*.

## 22. Formenkreis: *Athene noctua* (Scop.).

Der holländische Steinkauz gehört zur West-europäischen Rasse *vidalli* A. E. Brehm, was schon von WITHERBY<sup>35</sup>) vor 10 Jahren festgestellt wurde.

## 23. Formenkreis *Tyto alba* (Scop.).

Obwohl unter unseren Schleiereulen sehr helle Exemplare neben dunklen Stücken vorkommen, so ist meines Wissens ein Stück mit ganz weisser und dabei ungefleckter Unterseite in Holland noch nicht erbeutet \*). Vielmehr zeigen unsere Eulen das

\*) Herr F. H. v. D. BRINK, Utrecht, lenkte meine Aufmerksamkeit auf Prof. Dr. E. D. VAN OORT's „Ornithologica Neerlandica“ Bd. III, pp. 240—241, wo der Autor 2 in Holland erbeutete Exemplare der britischen Form *alba* vermeldet, befindlich in der Sammlung VAN WICKEVOORT CROMMELIN im Leidener Museum, nämlich ♂ 19. Oktober 1869, Vogelenzang und ♂ 11 Dezember 1885, Hillegom. Dies hatte ich übersehen.

Variationsbild der West-deutschen Form *rhenana* Kleinschm.<sup>36</sup>), obwohl es bei uns noch ein helleres Extrem gibt als in Berajah 1906 auf Tafel VI für *rhenana* abgebildet. Unsere Vögel neigen also noch etwas mehr zu *alba*.

Der Name *rhenana* ist aber m.E. für unsere Schleiereule mehr berechtigt als *guttata*. Leider ist das untersuchte Material zu gering um daraus die ganze Variationsweite zu erkennen. Von 6 ohne Auswahl gesammelten Vögeln in meiner Sammlung sind z.B. 3 hell und 3 dunkel.

24. Formenkreis *Haematopus ostralegus* L.

Im Ibis 1930, Januarheft pp. 56-66 gibt FINN SALOMONSEN eine höchst interessante Abhandlung über die europäischen Formen des Austernfischers. Er unterscheidet dort:

1. *Haematopus ostralegus ostralegus* L. von Skandinavien, Baltische Staten und Deutschland bis Holland;

2. *Haematopus ostralegus occidentalis* Neum.<sup>37</sup>) eine von Prof. O. NEUMANN neu beschriebene Form von Holland und England;

3. *Haematopus ostralegus malacophaga* subsp. nov. von Island und den Far Ör.

Mich interessierte es besonders ob die Form *occidentalis* tatsächlich in Holland brütete.

Diese Subspezies unterscheidet sich auffallend von *ostralegus* typ. durch ihren dickeren, breiteren, vorne grade abgeschnittenen (also nicht spitzen) Schnabel.

Unter einer grossen Anzahl Austernfischer, welche in dem strengen Winter 1928-29 an der holländischen Küste verunglückten, fand ich nur 3 Stücke, welche der Form *occidentalis* angehören (♀ 14-II-29, Ter Heyde, cat. No. 1798, ♂ Febr. 29, Küste von Süd-Holland, cat. No. 1827 und ♂ Febr. 29, ibidem, cat. No. 1828). Alle übrigen, wovon jetzt 7 in meiner Sammlung, gehörten zu *ostralegus*. Bei einem ♀ 15-II-29 von Ter Heyde, mit Flügel 254 m.m., Schnabel 82 und Schnabelindex

---

Schliesslich fand ich noch in der Sammlung von Dr. C. EYKMAN, Dordrecht, ein typisch weissbrustiges Exemplar von *alba*, ein ♂ 9 December 1921 zu Willemsoord (nahe dem Moerdijk) gesammelt.

Es scheint also, dass *alba* dann und wann im Winter über die Nordsee nach dem Kontinent streicht, denn es ist kaum zu erwarten, dass es sich hier um Süd-Europäische Stücke handeln sollte.

H.

(Höhe  $\times$  Breite auf 1 c.m. der Spitze gemessen) 18 ist es zweifelhaft ob es zu *occidentalis* oder *ostralegus* gehört. FINN SALOMONSEN, der den Vogel nebst dem obengenannten *occidentalis* untersuchte, hält dieses Exemplar aber auch für *occidentalis*.

Brutet diese Form in Holland wie Prof. NEUMANN angibt?

Ein Vogel, ♀ 7 August 1909, Petten, Noord-Holland, gesammelt, gehört bestimmt zu *ostralegus* typ. Man könnte aber behaupten, dass es ein früher Wanderer war.

Durch die Güte des Herrn G. A. BROUWER erhielt ich aber ♂ und ♀ von 3 und 8 Juni 1920 aus seiner Sammlung zur Ansicht, welche an der Küste von Süd-Holland nahe am Neste gesammelt sind. Diese Vögel haben ein Flügelmass von 246 und 255 m.m. und einen Schnabelindex von etwa 16 m.m. Ihre Schnäbel sind aber sehr schlank und spitz und sie gehören beide zweifelsohne zu der typischen Form *ostralegus*. Damit ist einwandfrei bewiesen, dass jedenfalls der holländische Brutvogel zur Nominatform und nicht zu *occidentalis* gehört.

Schliesslich werde ich noch kurz erwähnen, dass der noch in wenigen Paaren in den Niederländer. (Prov. Limburg und Drente) brütende Goldregenpfeifer gehört zur Form *Charadrius apricarius oreophilus* Meinertzh., welches an einigen Brutvögeln (wovon ♂ und ♀ in meiner Sammlung) sicher festgestellt wurde.

Dann lebt noch im Östlichen Teil der Hochmoore unserer Provinz Drente die viel umstrittene Form des Rebhuhns *Perdix perdix sphagnetorum* (Altum), wovon sich typische Exemplare befinden in der Sammlung SILLEM—VAN MARLE und in meiner Sammlung.

Ich wage mich jetzt noch nicht an allgemeine Schlussfolgerungen. Wenn aber an der Hand genügenden Materials alle bei uns vorkommenden Vogelformen auf ihre subspezifischen Zugehörigkeit einwandfrei untersucht und bestimmt sind, so wird vielleicht noch manches Interessante in Beziehung auf die Entwicklung der West-kontinentalen und auch englischen Formen daraus hervorgehen.

#### VERZEICHNIS DER ZITIERTEN LITERATUR UND ERLÄUTERUNGEN.

1. De Vogels van Nederland, door DR. H. SCHLEGEL. Leiden, 1878, p. VII.

2. Aves Neerlandicae. Naamlijst van Nederlandsche Vogels, door MR. HERMAN ALBARDA. — Leeuwarden, 1897.
3. Avifauna Neerlandica. Lijst der tot dusverre in Nederland in wilden staat waargenomen Vogelsoorten, door MR. DR. R. BARON SNOUCKAERT VAN SCHAUBURG. — Leeuwarden, 1908.
4. Voorkomen en Trek der in Nederland in het Wild waargenomen Vogelsoorten, door DR. G. J. VAN OORDT en JAN VERWEY. — Leiden, 1925.
5. Beschouwingen over de Fauna van Nederland, door PROF. MAX WEBER. Bijdrage tot de Dierkunde, uitgegeven door het Koninklijk Zoologisch Genootschap „Natura Artis Magistra” te Amsterdam. Feestnummer. — Leiden, 1919, p. 188.
6. Die Vögel der paläarktischen Fauna. DR. E. HARTERT. — Berlin, 1910. Bnd. I, p. 16.
7. Ornith. Germanica. Falco, 1918 (April 1919), p. 5.
8. Ich verglich 11 Stücke aus Holland mit 6 verschiedenen Typen (mit und ohne weisse Halsflecken) aus Uppsala, Schweden, alle in meiner Sammlung.
9. Note on the Jays of Holland by Baron R. C. SNOUCKAERT VAN SCHAUBURG, M.B.O.U. The Ibis for October 1919, p. 625—628.
10. Avifauna der Nederlandsche Provincie Limburg, benevens eene vergelijking met die der aangrenzende gebieden, door P. A. HENS. — Maastricht, 1926, p. 172.
11. Buchfinken-Studien von DR. J. GENGLER. Verhandl. d. Ornith. Gesellsch. i. Bayern. Bd. XVI. Heft 2, p. 103—128.
12. Falco, 1916, p. 14.
13. Les Oiseaux de la Faune Belge par le Chevalier G. C. M. VAN HAVRE. — Bruxelles, 1928, p. 114—115.
14. ibidem, p. 113—114.
15. Beitrag zur Kenntnis der östlichen *Certhia*-Formen von O. GRAF ZEDLITZ. J. f. O. Januarheft 1920, p. 76.
16. Berajah. Zoographia Infinita. Die Realgattung Kleiber, *Sitta Autositta* (Kl.) Halle a. d. S., 1928.
17. Beiträge zur Natur- und Kulturgeschichte Lithauens und angrenzender Gebiete. — Vögel, von DR. H. SACHTLEBEN. — München, 1921, p. 113.
18. Zur Ornithologie von Nordwest-Frankreich von W. BACMEISTER und O. KLEINSCHMIDT. J. f. O. Januarheft 1920, p. 101.
19. A Practical Handbook of British Birds, edited by H. F. WITHERBY. — London, 1920. Vol. I, p. 232.
20. Die Vögel der paläarktischen Fauna. Bnd. I, p. 357.
21. S. a. No. 17, p. 119.
22. A Pract. Handb. S. a. No. 19, p. 244.
23. Falco 1916, p. 18 und J. f. O. 1920, p. 105—110.
24. Berajah. Der Formenkreis *Parus Acredula* (Kl.). — 1929, p. 2.
25. Avifauna Neerlandica. Aanvullingen en verbeteringen door MR. DR. R. BARON SNOUCKAERT VAN SCHAUBURG. Jaarbericht der Club van Nederlandsche Vogelkundigen. No. 5. — 1915, p. 86.
26. Falco, 1916, p. 14. J. f. O. 1920, p. 120.
27. Ornithologische Monatsberichte, 1928, 36. Jahrg. No. 2, p. 52.
28. Die Vögel der paläarktischen Fauna. Bnd. I, p. 774.
29. Falco, 1916, p. 12. J. f. O. 1918, p. 271—274.
30. A Practical Handbook. Vol. II, p. 41.
31. Ornithologie van Nederland. Waarnemingen van 1 October 1928 tot en met 30 September 1929, verzameld door MR. DR. R. BARON SNOUCKAERT VAN SCHAUBURG. Orgaan der Club van Nederlandsche Vogelkundigen. II. No. 4. April 1930, p. 175.

32. A Practical Handbook. Vol. II, p. 44.
33. Les Oiseaux de la Faune Belge par le Chevalier G. C. M. VAN HAVRE, p. 198.
34. Falco, 1916, p. 14. J. f. O. 1918, p. 274.
35. British Birds XIII. — 1920, London, p. 283 und A Practical Handbook. Vol. II, p. 897.
36. BERAJAH, *Strix Flammea*. 1906, p. 20.
37. Remarks on the European forms of *Haematopus ostralegus* L. by FINN SALOMONSEN. The Ibis. January 1930, p. 56—66.

---

ZU SEKT. III. (4. 6. 30.).

*Diskussionsbemerkungen zu dem Vortrage von HENS über  
Subspeciesfragen in Holland.*

Von DR. O. KLEINSCHMIDT: Die genaue Ausarbeitung der geographischen Rassen, welche bei einer ganzen Anzahl von Formenkreisen in den Niederlanden gefunden werden, ist sehr dankenswert.

Die älteren Ornithologen haben einst den Ausdruck „Subspecies“ für solche Formen gebraucht, die man nur bei Kenntnis der Heimat und bei Zuhilfenahme von Vergleichsmaterial bestimmen, im andern Falle (und überhaupt jederzeit nach Willkür) ignorieren konnte. Ich schlug für wenig verschiedene Rassen die Bezeichnung Subtilformen vor, und diese Bezeichnung hat sich eingebürgert.

Bei der Unterscheidung holländischer Vögel von den schwedischen, deutschen oder englischen handelt es sich oft um so subtile Unterschiede, dass nur die Variationsextreme von Färbung und Grösse in einer sich grösstenteils überdeckenden Skala etwas anders liegen.

Trotzdem sind die hier von Herrn HENS vorgelegten Untersuchungsergebnisse für Ornithologen aller Länder von grossem Interesse, weil nur die genauere Erforschung der kleinen geographischen Veränderungen, wie sie heute überall mit Eifer in Angriff genommen wird, zuletzt ein Gesamtbild von den Rassenbildungen einer Art und ein Fundament für das gesamte Naturbild geben kann.

---

## THE AVIFAUNA OF THE GALAPAGOS ISLANDS

by H. S. Swarth.

This will form an introductory chapter in a larger publication, „Avifauna of the Galapagos Islands“.

---

# ZUR ORNITHO GEOGRAPHIE UND FAUNENGESCHICHTE SÜD-OST SIBIRIENS

von **B. Stegmann.**

Es dürfte wohl allbekannt sein, dass die Avifauna Ost-Sibiriens bis vor kurzem noch sehr wenig erforscht war. Obgleich schon zu Ende des achtzehnten Jahrhunderts PALLAS von seiner denkwürdigen Reise eine Fülle von Angaben über die Vögel dieses Landes mitbrachte, obgleich nach ihm noch eine ganze Reihe von Forschern, wie z.B. MIDDENDORFF, MAACK, RADDE, PRZEWALSKI, DYBOWSKI und GODLEWSKI in verschiedenen Teilen desselben tätig waren, blieben unsere Kenntnisse über die Avifauna Ost-Sibiriens doch fragmentarisch. Mit dem grossen Sammelwerk von TACZANOWSKI fand zu Ende des vorigen Jahrhunderts die ornithologische Forschung ihren Abschluss und es verstrich eine lange Reihe von Jahren, in denen kaum was nennenswertes geleistet wurde. Erst in der letzten Zeit entfaltete sich wieder und zwar sehr kräftig, die Forschungstätigkeit. Eine Anzahl von Reisen wurde nach verschiedenen Teilen Ostsibiriens und der nördlichen Mongolei ausgeführt, ein reichhaltiges Material zusammengebracht, mehrere neue Schriften sind schon erschienen und weitere werden bald erscheinen. Schon zur Zeit kann man, ohne zu übertreiben, behaupten, dass unsere Kenntnisse über die Avifauna des nordöstlichen Teiles der Paläarktis in den letzten Jahren verdoppelt sind. Da insbesondere auch die Angaben über Oekologie und Verbreitung sehr bereichert sind, so scheint es mir nicht unmöglich die zoogeographische Einteilung Süd-Ost Sibiriens, wenigstens im Allgemeinen, durchzuführen.

Schon seit langem war es bekannt, dass in Süd-Ost Sibirien mehrere scharf von einander verschiedene Faunen zusammenstossen. Nach dem derzeitigen Stande unserer Kenntnisse können wir sagen, dass hier drei Untergebiete der Paläarktis aneinander grenzen, nämlich das nördliche, welches sich von Nord- und Mitteleuropa über den grössten Teil Sibiriens erstreckt, das centralasiatische, welches im Allgemeinen die Mongolei, Turkestan und Tibet umfasst, und das chinesisch-japanische.

Nach den äusserst genauen Aufzeichnungen von SUSCHKIN (6) zieht sich die Grenze zwischen dem nördlichen und centralasiatischen Untergebiete in der N.-W. Mongolei südlich des Tannu-ola Gebirges hin, kreuzt den südlichen Teil des Changai, um weiterhin nach Norden wieder bis Urga aufzusteigen. Weiter hin ist die Grenze neuerdings südlich des Kentei-Gebirges verfolgt worden. Dieses Gebirge, sowie das Apfelgebirge gehören mit ihrer Taiga von Lärchen und Zirbelkiefern noch vollständig zum nördlichen Untergebiete und weisen für Ostsibirien typische Formen, wie *Tetrao parvirostris*, *Tetrastes bonasia sibiricus*, *Picoides tridactylus*, *Garrulus glandarius brandti*, *Perisorius infaustus* und *Tarsiger cyanurus* auf. Weiter östlich, zwischen dem Onon und Argun bildet das centralasiatische Untergebiet eine grosse Ausbuchtung nach Norden, und zwar so, dass der See Tarei-nor, der Flecken Borsja und das Gebirge Adun-chalon innerhalb desselben bleiben. Bezeichnend für diesen in das nördliche Untergebiet eingeschobenen centralasiatischen Keil sind unter anderem folgende Arten: *Aquila nipalensis*, *Buteo hemilasius*, *Falco cherrug progressus*, *Syrnhaptus paradoxus*, *Melanocorypha mongolica*, *Anthus campestris godlewskii*, *Lanius collurio speculigerus* und *Saxicola isabellina*. Hier, in der „Daurischen Steppe“ erreicht die Grenze des centralasiatischen Untergebietes unter 51 nördl. Br. ihren nördlichsten Punkt, während sie in der westlichen Mandshurei sich wieder bedeutend südlicher wendet und bei Chailar etwa den 49 N.Br. schneidet. Weiter östlich erstreckt sich das nördliche Untergebiet den Grossen Chingan entlang in einer langen Zunge nach Süden und seine Grenze ist in dieser Gegend noch nicht festgestellt. Der Mangel an Beobachtungen in der nördlichen Mandshurei ist um so betrübender, als gerade hier auch die Grenze zwischen dem centralasiatischen und chinesisch-japanischen Untergebiete sich befinden muss. In der Gegend von Kalgan bildet der südliche Teil des Chingan erwiesenermassen die Ostgrenze von Centralasien und man könnte daraufhin voraussetzen, dass auch weiter nördlich dieselben Verhältnisse walten. Dem widerspricht aber der Umstand, dass in der Mandshurei östlich des Chingan eine ausgedehnte wüstenartige Steppe vorhanden ist, welche nach Norden sich mindestens bis Mergen hinzieht und solche für Centralasien charakteristische Arten, wie z.B. *Syrnhaptus paradoxus* als Brutvögel aufweist.

Anderseits, kommt eine Reihe von Arten, die für das chinesisch-japanische Untergebiet bezeichnend sind, auch westlich des Chingan, und zwar besonders am Oberlaufe des Argun vor. Zu ihnen gehören *Ixobrychus eurythmus*, *Circus melanoleucus*, *Spodiopsar cineraceus*, *Sturnia sturnina*, *Zanthopygia zanthopygia*, *Acrocephalus bistrigiceps* und noch viele andere. Wie dem auch sei, jedenfalls grenzt im Amurlande das nördliche Untergebiet unstreitig nur an das chinesisch-japanische. Die Grenze des letzteren schneidet den Amur unterhalb Blagowestschensk, den Unterlauf der Bureja und den südlichen Teil des kleinen Chingan (Bureja-Gebirge). Oestlich von Chabarowsk schneidet sie etwa bei der Mündung des Gorin den Amur wiederum, wendet sich dann am Fusse des Sichote-alin nach Süden, kreuzt dieses Gebirge etwa in der Mitte und stösst an die Küste des Stillen Ozeans.

Selbstverständlich darf man die oben angegebenen Grenzen sich nicht als scharf ausgeprägte Linien vorstellen. Überall finden sich mehr oder weniger breite Übergangsstrecken, deren Gestaltung hauptsächlich vom Relief der Gegend abhängt. Da diese Grenzgebiete für die Erforschung der Faunengeschichte von grösster Wichtigkeit sind, so will ich sie hier etwas eingehender beschreiben.

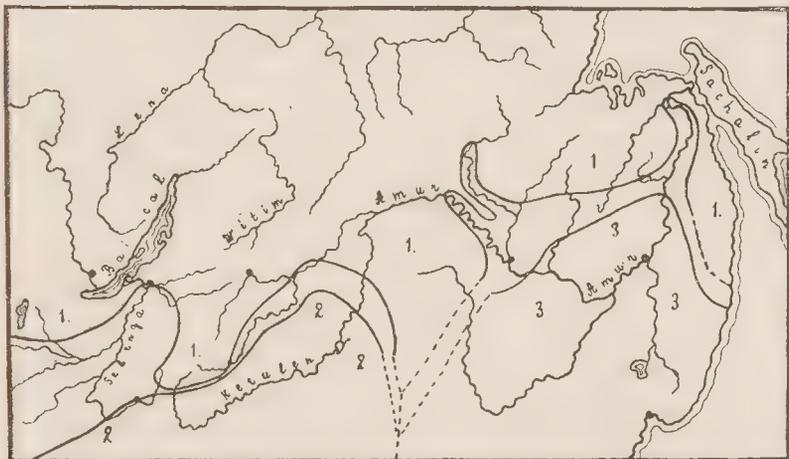
Zwischen dem nördlichen und dem centralasiatischen Untergebiete ist der Unterschied ein stark ausgeprägt facielles, und der Übergang, welcher als Waldsteppe bezeichnet wird, sehr leicht festzustellen. Da aber die in Frage kommenden Teile Transbaikaliens und der nördlichen Mongolei fast durchweg gebirgig oder zum mindesten hügelig sind, so kann man hier die Waldsteppe kaum als eigene Facies bezeichnen, wie sie z.B. im flachen Westsibirien und in Russland gut ausgebildet ist, sondern muss sie als vielfältiges Ineinandergreifen von Taiga und Steppe ansehen. Die Täler bilden eine Steppenlandschaft, die Bergspitzen und insbesondere die Nordabhänge der Berge sind mit Wald bedeckt. Je näher zur Grenze des nördlichen Untergebietes, desto mehr dehnen sich die Waldstrecken aus, je näher zu derjenigen des centralasiatischen, desto mehr gewinnt die Steppe an Ausdehnung. Auf diese Weise finden sich taiga- und steppenbewohnende Vögel hart nebeneinander. Bei Troitzkossawsk in S.-W. Transbaikalien kommen z.B. *Buteo hemilais*, *Falco cherrug progressus*, *Otis tarda dybowskii*, *Athene*

*noctua plumipes*, *Eremophila brandti* und *Calandrella brachydactyla* vor, anderseits aber auch *Tetrastes bonasia*, *Strix uralensis*, *Picooides tridactylus*, *Perisoreus infaustus*, etc.

Diese eigenartige Waldsteppe erstreckt sich von Urga nach Norden bis Werchneudinsk, also auf eine Strecke von etwa 400 km. Das ziemlich hohe Kentei-Gebirge ist hingegen mit Taiga bedeckt und hier beschränkt sich das Übergangsgebiet auf einen schmalen Streifen am unteren Abschnitte des Südabhanges desselben. Weiter östlich, in S.-O. Transbaikalien, ist die Waldsteppe wieder mehr ausgeprägt und bildet einen Streifen bis 100 km. (bei Aga) Breite. Nördlich von der eigentlichen Waldsteppe finden sich aber auch noch einzelne Steppeninseln von grösserer oder geringerer Ausdehnung. So zieht sich z.B. von Nertschinsk eine Steppeninsel auf mindestens 70 km. nach Norden hin, bei Tschita ist ein kleiner Steppenfleck vorhanden, von den Jerawin-Seen zieht sich ein ausgedehnter Steppenstreifen bis zur Eisenbahn hin und sogar bei Bargusin (53° 40' N.Br.) ist eine grosse Steppeninsel vorhanden. Bei Nertschinsk kommen von Vögeln des centralasiatischen Untergebietes *Buteo hemilasius*, *Otis tarda dybowskii*, *Eremophila brandti*, *Anthus godlewskii*, *Lanius collurio speculigerus*, bei Tschita *Eremophila brandti* und *Saxicola isabellina*, bei Bargusin immer noch *Otis tarda dybowskii* und *Eremophila brandti* vor.

Zwischen dem nördlichen und chinesisich-japanischen Untergebiete ist der Unterschied in facieller Hinsicht nicht so gross, da ja in beiden der Wald vorherrscht. Daher finden wir an der gemeinsamen Grenze eine vollständige Vermischung der gegenseitigen floristischen und faunistischen Elemente. Von Vögeln kommen z.B. solche „mandshurische“ Arten, wie *Erythropus amurensis*, *Phasianus colchicus pallasi*, *Corvus coronoides mandshuricus*, *Cyanopica cyana*, *Eophona melanura*, *Chloris sinica*, *Emberiza fucata*, *Pericrocotus cinereus*, *Bombycilla japonica*, *Zanthopygia zanthopygia*, *Acrocephalus bistrigiceps* und *Monticola gularis* neben Arten der nördlichen Taiga, wie *Tetrao parvirostris*, *Surnia ulula*, *Picooides tridactylus*, *Perisoreus infaustus* und verschiedenen anderen vor. Nicht zu unterschätzen ist der Umstand, dass in den Gebirgen des chinesisich-mandshurischen Untergebietes Nadelwälder vorhanden sind, welche trotz ihrer Eigentümlichkeit einige Aehnlichkeit mit der

südsibirischen Taiga aufweisen und in ihrer Avifauna innig mit derselben verbunden sind. Im nördlichen Teil des chinesisch-japanischen Untergebietes senken sich diese Nadelwälder tiefer herab und gehen allmählich in die sibirische Taiga über. Auf diese Weise müssen wir zugeben, dass das nördliche Untergebiet näher zum chinesisch-japanischen, als zum centralasiatischen steht.



Die wichtigsten ornithogeographischen Grenzen in S.-O. Sibirien.

1. nördliches Untergebiet. 2. centralasiatisches Untergebiet.
3. chinesisch-japanisches Untergebiet.

Die Breite dieses Übergangsbereiches im Amurlande ist nicht überall bekannt. In der Gegend von Blagowestschensk beträgt sie etwa 100 km. Aus naheliegenden Gründen erstreckt sich das Übergangsbereich längs den Flussläufen am weitesten nach Norden. So hat man es beispielsweise im Tale des Amur bis nahe zur Mündung dieses Stromes festgestellt, aber auch am äussersten Oberlaufe desselben und gleichfalls an den nördlichen Zuflüssen, der Seja und Bureja. Am nördlichsten finden sich Spuren des Übergangsbereiches im Tale der Seja, wo noch unter 54° N.Br. *Monticola gularis* und *Pernis orientalis* gefunden sind.

Was nun die Faunengeschichte der drei obengenannten Untergebiete des Paläarktis betrifft, so muss man sagen, dass sie recht verschieden war. Und zwar ging nicht nur die Entwicklung

auf verschiedene Weise vor sich, sondern auch das Alter der Faunen ist nicht gleich. Im Pliocän war das Klima der nördlichen Paläarktis verhältnismässig warm und gleichmässig verteilt, im Pleistocän sank die Temperatur allmählich, bis schliesslich die Eiszeit eintrat. Aber auch während der Eiszeit verschlimmerte sich das Klima noch weiter, bis etwa zum Ende derselben das Pessimum erreicht war. Die tertiäre, wärmeliebende Fauna starb zum Teil aus, zum Teil wich sie zurück in Gebiete, die weniger von klimatischen Veränderungen zu leiden hatten, während die am meisten plastischen und zur schnellen Evolution befähigten Arten sich an die neuen Verhältnisse anpassten. Die letzteren veränderten sich auch demgemäss stark und bildeten den Kern der für das jetzige nördliche Untergebiet der Paläarktis charakteristischen Fauna. Man kann also sagen, dass die Fauna des nördlichen Untergebietes sehr neu ist und erst seit der Eiszeit ihr eigentümliches Gepräge erhalten hat.

Ähnlich ging wohl auch die Bildung der nearktischen Fauna vor sich. Der Formenreichtum ist aber zur Zeit dort grösser, was meiner Ansicht nach auf folgende Weise erklärt werden kann. In Nordamerika konnte die Fauna aus dem vereisten Gebiete fast in der ganzen Breite des Kontinentes bequem nach Süden zurückweichen und selbstverständlich auf dieselbe Weise auch wieder nach Norden wandern. In Eurasien konnte die tertiäre Fauna nur im äussersten Osten und Westen zurückweichen, während der ganze mittlere Teil des von den eiszeitlichen Verschlimmerungen des Klimas heimgesuchten Gebietes im Süden von kalten Hochsteppen und Gebirgszügen begrenzt wurde. Aus diesem Grunde musste wohl in der Paläarktis eine grössere Anzahl von wärmeliebenden Arten aussterben, als in der Nearktis.

Der östliche Teil des nördlichen Untergebietes der Paläarktis weist in seiner Avifauna sehr wesentliche Unterscheide vom westlichen Teile auf. Die Grenze zwischen diesen beiden Provinzen zieht sich im Allgemeinen am Jenissei hin, was schon SEVERTZOV<sup>(2)</sup> hervorgehoben hatte. Prof. SUSCHKIN stellte später fest, dass die ostsibirische Provinz in ihrem südlichen Teile sich auch westlich des Jenissei erstreckt und sowohl das Sajan-Gebirge als auch den Altai umfasst. Es ist hier wohl nicht der Platz, um auf die Unterschiede in der Avifauna zwischen diesen Provinzen einzugehen, umsomehr, da eine

Charakteristik derselben von den obengenannten Autoren ausgeführt worden war. Ich will mich bloss beschränken, darauf hinzudeuten, dass der Unterschied zwischen der westlichen und östlichen Provinz des nördlichen Untergebietes scharf ausgeprägt ist und in keinem Falle erst seit der Eiszeit entstanden sein konnte. Darauf deutet auch der Umstand hin, dass die orographischen und geologischen Grenze zusammenfällt. Ein weiterer Beweis für die Wichtigkeit dieser Grenze ist die Tatsache, dass verschiedene Gruppen von Formen für die westliche Provinz und die Mittelmeergegenden, oder auch die afgano-turkestanische Provinz charakteristisch sind, während die östliche Provinz mit dem chinesisch-japanischen Untergebiete viele gemeinsame Gruppen besitzt. So ist z.B. für das Mittelmeeruntergebiet die Gattung *Sylvia* sehr charakteristisch und reich an Arten, sie ist auch in der westlichen Provinz des nördlichen Untergebietes reich vertreten, während in Ostsibirien nur eine Art *S. curruca* als Seltenheit vorkommt und auch nur bis Tschita. Dasselbe gilt für die Gattungen *Hippolais*, *Sturnus*, für *Lanius collurio*, für den Buchfink, Hänfling, Distelfink etc., nicht minder aber für die Ammern der westlichen, mediterranen Gruppe. Die östliche Provinz des nördlichen Untergebietes hat mit dem chinesisch-japanischen Untergebiete die Gattungen *Dumeticola*, *Tarsiger*, *Calliope*, *Larvivora*, ferner *Luscinia sibilans*, *Lanius cristatus*, die Goldhähnchenlaubsänger, eine eigene reiche Gruppe von Ammern und noch vieles andere gemein. Aus den angeführten Beispielen wird man wohl zur Genüge ersehen, dass die Jenissei-Grenze jedenfalls in Pliocän existiert haben musste, und dass sie für die damalige Fauna vielleicht nicht minder wichtig war als für die heutige.

Nun findet sich aber eine zahlreiche Gruppe von weitverbreiteten Arten, sogenannte Transpaläarktten, welche den Unterschied zwischen der westlichen und östlichen Provinz weniger deutlich machen, doch haben viele von ihnen sich nur vor kurzer Zeit so weit ausgebreitet. Ja, einige Arten sind sogar noch jetzt in ihrer Ausbreitung begriffen. So ist z.B. *Emberiza aureola* eigentlich ein ostsibirischer Vogel, hat sich aber über Westsibirien verbreitet, in den letzten 140 Jahren auch über Osteuropa, nach Westen bis Smolensk, so dass man ihn in nächster Zeit auch in Westeuropa erwarten kann. Auch *Carpodacus*

*erythrinus* ist wohl von Osten her nach Westsibirien und Europa gelangt. *Tarsiger cyanurus* ist im nördlichen Ural-Gebirge gefunden worden, *Phragmaticola aedon* und *Locustella fasciolata* haben sich in letzter Zeit über einen Teil Westsibiriens verbreitet. Andererseits hat sich *Phylloscopus collybita* nach Osten (in der Form *tristis*) bis zur Kolyma ausgebreitet, was man deutlich an seinen Zugstrassen sieht, welche nach Südwesten weisen.

Die eigentlichen Transpaläarkten werden wohl alle auf eine ähnliche Weise zu solchen geworden sein, und zwar grösstenteils nach der Eiszeit, was man besonders von denjenigen Arten vermuten kann, welche nur schwach unterschiedene Unterarten bilden. Übrigens, waren auch zum Ende des Tertiärs Transpaläarkten ziemlich zahlreich, doch gehörten sie zum wesentlichen Teile anderen Arten an. Die mehr wärmeliebenden unter ihnen blieben während der Eiszeit nur im südwestlichen und südöstlichen Teile der Paläarktis erhalten und ihr Areal ist, trotzdem dass sie später sich grösstenteils wieder ausbreiteten, auch jetzt noch diskontinuierlich geblieben. Als Beispiele einer solchen Verbreitung kann man die folgenden anführen: *Ciconia ciconia*, *C. boyciana*, *Platalea leucorodia*, *Ardea purpurea*, *A. alba*, *Rallus aquaticus*, *Turnix sylvaticus*, *T. tanki blanfordi*, *Sterna albifrons*, *Otus scops*, *O. japonicus*, *Pica pica*, *Cyanopica*, *Chloris chloris*, *C. sinica*, *Parus palustris*. Hingegen will es mir scheinen, dass bei Arten, deren Verbreitungsgebiet in der Mitte stark eingeengt ist, wie z.B. bei *Troglodytes troglodytes*, diese Eigentümlichkeit nicht durch die Eiszeit erklärt werden kann, da ja gerade die vollständig vereist gewesenen Gegenden Europas von ihnen bewohnt werden. Höchstwahrscheinlich wird diese Eigentümlichkeit der Verbreitung durch die recenten Klimaverhältnisse Sibiriens bedingt.

Das chinesisch-japanische Untergebiet, welches, wie schon gesagt, mit seinem nördlichen Teile in das Ussuri- und Amurland hineinreicht, hat in der Eiszeit wenig unter Temperaturschwankungen zu leiden gehabt. Zwar ist im nördlichen Teile die Temperatur seit dem Ende des Tertiärs auch gesunken (damals wuchs am Amur die Rotbuche und *Gingko*), aber der Unterschied ist doch lange nicht so gross, wie im nördlichen Untergebiet. Es ist also klar dass im chinesisch-japanischen Untergebiete die meisten tertiären Formen erhalten bleiben

konnten und, da ihre Lebensbedingungen sich wenig verändert haben, wenig Antrieb zu einer schnellen Evolution erhalten konnten. Selbstverständlich wäre es falsch, behaupten zu wollen, dass die chinesisch-japanischen Arten mit der tertiären ostpaläarktischen Fauna identisch seien, unstreitig sind sie aber zu derselben viel näher geblieben, als diejenigen des nördlichen Untergebietes.

Wie schon erwähnt, weist die östliche Provinz des nördlichen Untergebietes eine ziemlich innige Beziehung zum chinesisch-japanischen Untergebiete auf, da sie hinsichtlich der Faunengeschichte mit demselben eng verknüpft ist und erst vom Quartär an sich getrennt entwickelt hatte. Selbstverständlich kann man sich vorstellen, dass auch in der tertiären Fauna zwischen dem nördlichen (sibirischen) und südlichen (chinesischen) Teile der östlichen Paläarktis ein nicht unerheblicher Unterschied vorhanden war. Verschiedene chinesische Arten kamen vielleicht in Ostsibirien vor, während andre Arten gerade Ostsibirien bewohnten, aber weiter südlich fehlen mochten. Einen Hinweis auf die letztere Vermutung gibt uns der Umstand, dass er zur Zeit im Amurlande und in der Mandshurei, also nicht weit von der Grenze des nördlichen Untergebietes, zahlreiche endemische Arten gibt, von denen viele sehr scharf charakterisiert sind. Zu ihnen gehören *Mergus squamatus*, *Nyroca baeri*, *Circus melanoleucus*, *Charadrius placidus*, *Bubo blakistoni*, *Emberiza jankowskii*, *Dendronanthus indicus*, *Lanius tigrinus*, *L. bucephalus*, *Bombycilla japonica*, *Muscicapa cyanomelana*, *Phylloscopus tenellipes*, *Urosphena squamiceps*, *Acrocephalus bistrigiceps*, *Turdus hortulorum*, *T. pallidus*, *Monticola gularis*. Keine von diesen Arten geht nach Süden weiter, als bis Nordchina und manche von ihnen, wie z.B. *Bubo blakistoni*, *Emberiza jankowskii*, *Bombycilla japonica*, etc. haben ein winziges Brutgebiet. Dass diese Arten in solch kleinem Gebiete sich differenziert und entwickelt haben sollten, ist wenig wahrscheinlich. Eben so wenig wahrscheinlich ist es, dass sie vormalig in China weit verbreitet gewesen sein sollten. Es haben ja in diesem Lande seit dem Tertiär keinerlei klimatische Umwälzungen stattgefunden, die ein solches Aussterben erklären könnten. Es bleibt also nur die Erklärung, dass die Arten sich im tertiären Ostsibirien entwickelt hatten, während der Eiszeit dort ausstarben und nur im südlichsten Teile ihres vormaligen Verbreitungsgebietes erhalten geblieben sind.

Die Fauna des centralasiatischen Untergebietetes ist so eigenartig, dass sie sich schon seit langer Zeit getrennt haben musste. Ich lasse es dahingestellt, zu welcher Fauna sie die meisten Beziehungen besitzt und beschränke mich nur darauf hinzuweisen, dass der Unterschied zwischen dem centralasiatischen Untergebiete einerseits und dem nördlichen sowie dem chinesisch-japanischen andererseits, schärfer und bedeutend älter ist, als derjenige zwischen den beiden letzteren. Nach SUSCHKINS Meinung bildete sich die Hochsteppenfauna schon vom Paläogen an aus, und zwar im südwestlichen Teile Centralasiens, wo die Wüste am ältesten ist. Was die nordöstliche Mongolei und Südtransbaikalien betrifft, so ist dort die Steppe jüngeren Ursprungs. Die Fauna dieser Gegenden ist eine rein centralasiatische, doch ist sie nicht vollständig, da dort solche charakteristische Vögel, wie *Tetraogallus*, *Alectoris*, *Podoces*, *Fringillauda*, die centralasiatischen Karmingimpel u.s.w. fehlen. Dagegen weist der nordöstliche Teil Centralasiens keinerlei endemische Arten und kaum ein Paar eigene Unterarten auf, wie *Falco cherrug progressus* und *Bubo bubo dauricus*.

Während der Eiszeit sank die Temperatur natürlich auch in Transbaikalien und in der N.O. Mongolei, doch fand eine Vereisung, da das Klima trocken war, nur in den Gebirgen, etwa im Kentei, Apfelgebirge und Witimplateau statt. Die übrige Fläche war mit Steppen bedeckt, die wohl wahrscheinlich mit den Tundren oder arktischen Steppen, welche zu der Zeit in Ostsibirien sehr ausgedehnt waren, zusammenhingen. Da Steppe und Tundra facieell nicht sehr verschieden sind, so konnten diejenigen Elemente der Steppenfauna, welche von der Temperatur nicht allzusehr abhängig waren, sich auch über die Tundra verbreiten. Das konnte um so leichter geschehen, als die Tundrafacies neu war und keine reiche eigene Fauna besitzen konnte. Wirklich finden wir in der Tundrafauuna einige Elemente, welche mit der Hochsteppenfauna Centralasiens zweifellos nah verwandt sind. So ist z.B. die Ohrenlerche der Tundren, *Eremophila alpestris flava* nur eine Unterart der centralasiatischen *E. a. brandti*, von welcher sie sich eigentlich nur durch das Vorhandensein von Lipochrom in der Färbung des Gefieders unterscheidet. *Buteo lagopus* ist der nächste Verwandte von *B. hemilasius*, und zwar progressiver als dieser, da er in der Zeichnung des Jugendkleides die grösste Ähnlichkeit mit dem

Alterskleide des letzteren besitzt. *Falco rusticolus* ist der nächste Verwandte der centralasiatischen Würgfalken und auch wieder progressiver, als diese. Wir sehen also, dass an der Bildung der Tundrafauna die centralasiatische Steppenfauna zweifellos beteiligt gewesen war, dass dies nur durch eine zeitweilige Verbindung von Steppe und Tundra geschehen konnte und dass schliesslich diese Verbindung höchstwahrscheinlich während der Eiszeit und im kontinentalen Ostsibirien vor sich gegangen war.

Von TUGARINOV (8) ist in letzter Zeit die Meinung ausgesprochen, dass im Inneren von Ostsibirien schon im Tertiär Steppen vorhanden waren. Gegen diese Meinung lässt sich nichts einwenden, doch fragt es sich noch, ob diese Steppen schon damals über Südsibirien mit den centralasiatischen Steppen verbunden waren. In Anbetracht dessen, dass im Pliocän solche Vögel, wie *Scops*, *Cyanopica*, *Chloris*, *Parus palustris*, vom Atlantischen bis zum Stillen Ozean verbreitet waren, scheint es sicher zu sein, dass damals in Südsibirien wenigstens Wald genug vorhanden war.

Betrachten wir nun das gegenseitige Verhältnis der drei Untergebiete in S.O. Sibirien. Wie schon erwähnt, finden sich im Waldgebiete Transbaikaliens einzelne Steppeninseln, welche eine charakteristische centralasiatische Fauna aufweisen, wie z.B. *Buteo hemilasius*, *Otis dybowskii*, *Anthus godlewskii*, *Lanius collurio speculigerus*. Ich hatte aber auch Gelegenheit zu beobachten, dass in der Taiga des Witim-Plateaus sich stellenweise solche Steppenvögel, wie *Casarca ferruginea* und *Otis dybowskii* aufhalten. Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass noch am Nordende des Baikal, an der Oberen Angara die Taiga auf degradiertem Steppenboden wächst. Es scheint demnach sehr wahrscheinlich, dass nach dem Ende der Eiszeit die Steppe sich sehr weit nach Norden ausdehnte. Darauf weist auch das Vorkommen des Ziesels bei Jakutsk und Werchojansk, sowie das Auffinden von Saiga-Schädeln auf den Neusibirischen Inseln und an der Mündung des Olenek hin.

Nach den Untersuchungen menschlicher Lagerstätten aus der Steinzeit kommt GROMOV (1) zu dem Schluss, dass in Sibirien die Steppenperiode unmittelbar auf die Eiszeit folgte. Das Klima, welches schon zum Ende der Eiszeit kontinental war, wurde wärmer, aber gleichzeitig noch trockener und die Tundra wurde durch die Steppe verdrängt.

Das chinesisch-japanische Untergebiet bildet im Amurlande, wie schon oben erwähnt war, eine mehr oder weniger breite Übergangszone zum nördlichen Untergebiet, in welcher die Fauna sehr gemischt ist. Interessant ist aber der Umstand, dass einige charakteristische chinesisch-japanische Formen auch weit ausserhalb der Übergangszone in Sibirien gefunden werden und dort entweder sehr selten und sporadisch vorkommen, oder einzelne, weit voneinander entfernte Kolonien bilden. So kommt z.B. *Pernis orientalis* nach Westen bis Krassnojarsk und bis zum westlichen Altai vor. *Accipiter gularis* ist noch im Kusnetzki-Gebirge und bei Tomsk gefunden worden. Beide Arten sind aber in Sibirien äusserst selten. Ähnlich verhält sich auch die Sache mit *Parus palustris brevirostris*. Die Sumpfmeise ist zwar durchaus keine Form des chinesisch-japanischen Untergebietetes, doch ist sie immerhin an Laubwald gebunden. In Sibirien kommt sie nun vom Amurlande an über Transbaikalien in einem schmalen Streifen bis Krassnojarsk und bis zum Altai vor und ist ausserdem recht selten.

Ein gutes Beispiel von diskontinuierlicher Verbreitung ist *Emberiza fucata*. Dieser Ammer kommt im Amurlande vor, brütet aber, entgegen den älteren Angaben in Transbaikalien durchaus nicht, während im S.-W. Kentei kürzlich eine Kolonie dieser Art gefunden worden ist. *Turdus hortulorum* und *Bombycilla japonica* kommen in ihrer kontinuierlichen Verbreitung, der erstere bis zum Mittellaufe des Amur, der letztere bis zum Unterlaufe desselben vor. Beide Arten bilden eine getrennte Kolonie in Südjakutien, an der Maja (Zufluss des Aldan). Im südöstlichen Teile Transbaikaliens kommen *Ixobrychus eurhythmus*, *Erythropus amurensis*, *Spodiopsar cineraceus*, *Sturnia sturnina*, *Oriolus indicus*, *Zanthopygia zanthopygia*, *Phylloscopus coronatus* und *Acrocephalus bistrigiceps* vor, während sie von den eigentlichen Verbreitungsgebieten dieser Arten durch den grossen Chingan getrennt sind.

Ein Gegenstück zu dieser Verbreitung der Vögel findet man auch in der Verbreitung des Laubwaldes in Ostsibirien. Die eigentliche Grenze des Laubwaldes befindet sich am Oberlaufe des Amur, aber in Transbaikalien findet man an einigen Stellen Ulmen, und einzelne Bestände von Linden kommen sogar bis Krassnojarsk, bis zum Kusnetzki Alatau und Salair vor. Besonders interessant ist dabei der Umstand, dass die sibirische

Linde, *Tilia cordata sibirica*, am nächsten zur amurischen (*T. c. amurensis*) und nicht zur europäischen (*T. parvifolia*) steht.

Aus obengesagtem ist ersichtlich, dass der Laubwald, zusammen mit der ihn begleitenden chinesisch-japanischen Fauna sich vormals über Südsibirien, nach Westen bis zum Altai erstreckte. Diese warme und verhältnismässig feuchte Zeit folgte auf die Steppenperiode und wurde vor wahrscheinlich nicht langer Zeit von der gegenwärtigen kühlen Periode abgelöst. Es finden sich sehr viele Relikte aus der warmen Zeit in Sibirien zerstreut und ausserdem beobachtet man auch noch heutzutage ein Rauherwerden des Klimas, infolgedessen im Amurlande die Taiga den Laubwald verdrängt und in den Gebirgen die Alpenzone sich allmählich tiefer senkt.

Fasst man alles obengesagte zusammen, so erhält man für die Klimaveränderungen in Südsibirien folgendes Schema. Am Ende der Eiszeit war das Klima trocken und kalt, alsdann folgte eine Steppenphase, auf diese eine feuchtere, mit Laubwäldern in Südsibirien, welche von der jetzigen kühleren abgelöst wurde. Dieses Schema stimmt mit demjenigen, welches man auf Grund der Pollenanalyse für Westeuropa zusammengestellt hat, nicht vollständig überein, doch muss man bedenken, dass an den entgegengesetzten Enden eines so mächtigen Kontinentes ein Übereinstimmen der klimatischen Veränderungen kaum wahrscheinlich sein kann. Wenn man zudem die Möglichkeit ins Auge fasst, dass die Eiszeit im Westen der Alten Welt zuerst anfang und sich erst später nach Osten verschob, so wird man es begreiflich finden, dass an ein Synchronisieren der darauffolgenden kurzen Phasen vor der Zeit kaum zu denken ist.

#### LITERATUR.

1. GROMOV, V. J., Sur l'âge du Paléolithique de Sibirie. — Comp. Rend. Ac. Sc. U.S.S.R. 1928, p. 171—176.
2. SEVERTZOV, N. A., Über die zoologischen Gebiete der nichttropischen Teile unseres Kontinentes. — Isvest. Russk. Geogr. Obst. 1877 (russisch).
3. STEGMANN, B., Die Vögel Süd-Ost Transbaikaliens. — Ann. Mus. Zool. Ac. Sc. U.S.S.R. 1928, p. 83—242.
4. „ Die Vögel des Dauro-Mandshurischen Übergangsgbietes. — Journ. für Ornith. 1930, IV. 1931, II.

5. SUSCHKIN, P., Die zoolog. Gebiete Mittelsibiriens und der nächstliegenden Teile Centralasiens und Versuch einer Definition des Ursprunges der recenten Fauna von paläarktisch-Asien. — Bull. Soc. Natur. Moscou Sect. Biol. Nouv. sér. 1925 (russisch).
  6. „ Outlines of the history of the recent fauna of Palaearctic Asia. — Proc. Nat. Ac. Sc. Washington 1925.
  7. „ Die Hochgebirgsfaunen der Erde und die Frage über die Herkunft des Menschen. — Priroda 1928, p. 251—279 (russisch).
  8. TUGARINOV, A. J., Über die Herkunft der arktischen Fauna. — Priroda 1929, p. 654—679 (russisch).
-

## THE PLEISTOCENE AVIFAUNA OF FLORIDA

by Alexander Wetmore.

Pleistocene deposits of fossils containing many birds have been known in the western part of the United States for years in the Fossil Lake area in Oregon, and in the asphalt beds and caverns of California, but such material elsewhere in our country has been decidedly rare and of limited amount. It is of interest, therefore, to discuss recent discoveries of abundant avian remains in Pleistocene beds in several localities in Florida, with representation of a far larger number of species than has been found at any previous time in the East.

Though fossilized bones have been reported from Florida for many years the fossil deposits of that state first came prominently to attention in 1916 through announcement of the discovery of human remains associated with bones of Pleistocene mammals. This find, one that seemingly placed man in America during the Ice Age, startled scientific minds interested in such matters and engendered prolonged controversy regarding the antiquity of man in America that continues to this day, reviving actively with every bit of new evidence produced. With this matter, interesting as it may be, we here are not at this moment concerned, it being sufficient to state that the argument is far from settled, though it becomes increasingly evident that early man in Florida was contemporaneous with horses, camels, elephants, ground sloths and other mammals that lived during the Ice Age. The point now at issue in this discussion is whether in a genial southern climate some of these strange creatures of Pleistocene times may not have outlived the northward retreat of the glacial ice and so have existed in the beginnings of what is termed the Recent period. At present, omitting reference to man, these mammals are regarded by paleontologists as of Pleistocene age.

Early report of birds in the Pleistocene in Florida came from the excavations at Vero on the east coast which initiated the argument regarding ancient man in that area. There were found here remains of a *Jabiru* described by E. H. SELLARDS, and later

there came another collection from which SHUFELDT named as new a gull, a teal, and a heron. More recent excavations by J. W. GIDLEY and F. B. LOOMIS, and subsequent work by Dr. GIDLEY alone, near Melbourne not far from Vero, have brought to light many bird bones, while investigations initiated by WALTER WETMORE HOLMES near St. Petersburg on the west coast, in what is known as the Seminole field, and elsewhere, have uncovered the most extensive series of fossil bird bones that have as yet been found in the eastern part of our country. These are in my hands for study and it is regarding these that I wish to speak briefly today. This series is supplemented by a few bird bones from a Pleistocene cave deposit near Lecanto in central Florida, also secured by Mr. HOLMES.

The geological conditions under which these fossils are found are briefly as follows: At or below sea level on the east coast of Florida is a bed of cemented sand and broken marine shells that has been called the Anastasia Formation, the Number One stratum, or the Coquina layer. At the Seminole Field near St. Petersburg, the corresponding layer is of fine white sand containing many mollusks, less compact than the beds at Melbourne and Vero. This lower bed is overlaid by a stratum of fine white to light brown sand, from a few inches to several feet thick, containing occasional lenses or groups of marine shells and, locally, accumulations of fossilized bones. This is the Number Two layer, usually referred to as the bone bed, a deposit that is generally thicker on the east coast than on the west. From this bone bed have come fossil birds and other remains. Above this bone bed appear Recent deposits of sand or humus that form the present surface, though in places the bone bed is exposed.

With this understanding of the conditions we may consider the avifauna of Florida during the Pleistocene, particularly as shown by the rich material from near St. Petersburg. From Mr. HOLMES' collections I have to date identified 52 species of birds. There will be added others from elsewhere as new material recently received is yet to be identified. The list at present compares very favorably with the number of forms found by L. H. MILLER in the deposits of the California Pleistocene. Few of the bird bones from the Florida beds are entire, the majority being broken, some of them very badly fractured, through agencies that are not at present apparent. The specimens are not water

worn as the broken ends are sharp angled, and such care was used in their removal from the earth as to preclude injury at that time. From the kinds of birds involved the deposits would seem to have been accumulated in marshy areas.

The majority of the birds represented are living in Florida today. Briefly, I find two species of small Colymbidae or grebes, a cormorant (*Phalacrocorax*), seven kinds of herons, a jabiru, two ibises of the genera *Guara* and *Plegadis*, thirteen anserine birds, ranging in size from teal to the Canada goose and swans, thirteen species of hawks and vultures, the quail (*Colinus*) and turkey (*Meleagris*), two cranes — the presence of the whooping crane (*Grus americanus*), now nearly extinct being noteworthy — five rails, the herring gull (*Larus argentatus*), the mourning dove (*Zenaidura*), three kinds of owls, two types of crows, and among Passeriform birds three icterids, the latter including the boat-tailed grackle (*Megaquiscalus*), the purple grackle (*Quiscalus*), and a redwing (*Agelaius*), not an extensive list but one that gives considerable insight into an avifauna many thousands of years old. These species are found associated in the same deposits with remains of *archidiskodon*, *mastodon*, camelids, fossil horses, tapirs, ground sloths, *glyptodon*, fossil wolves, saber-toothed tigers and peculiar bears.

The majority of the birds on the list are well known species for the region, though it may be noted that twenty-six of the forms listed, or one third of the total number, have not been recorded previously in a fossil condition. There is one, perhaps more, that will be new to science, and there are a few unusual records that merit comment.

The *Jabiru*, a great stork, was first recorded by SELLARDS who described it as a distinct species that he called *Jabiru weillsi*, mainly on basis of larger size. I am inclined to doubt that the fossil is distinct from the modern bird. In fact the material now at hand does not indicate any particular difference from the living *Jabiru mycteria*. The records from the Pleistocene of Florida are particularly interesting because this stork today is mainly a species of South America, that has been recorded only once within our limits when a straggler was found at Austin, Texas. The Pleistocene remains from Florida indicate that this stately bird was common there in the Ice Age, and I have in addition

identified it recently from Pleistocene deposits in Cuba, indicating a wide range in prehistoric times.

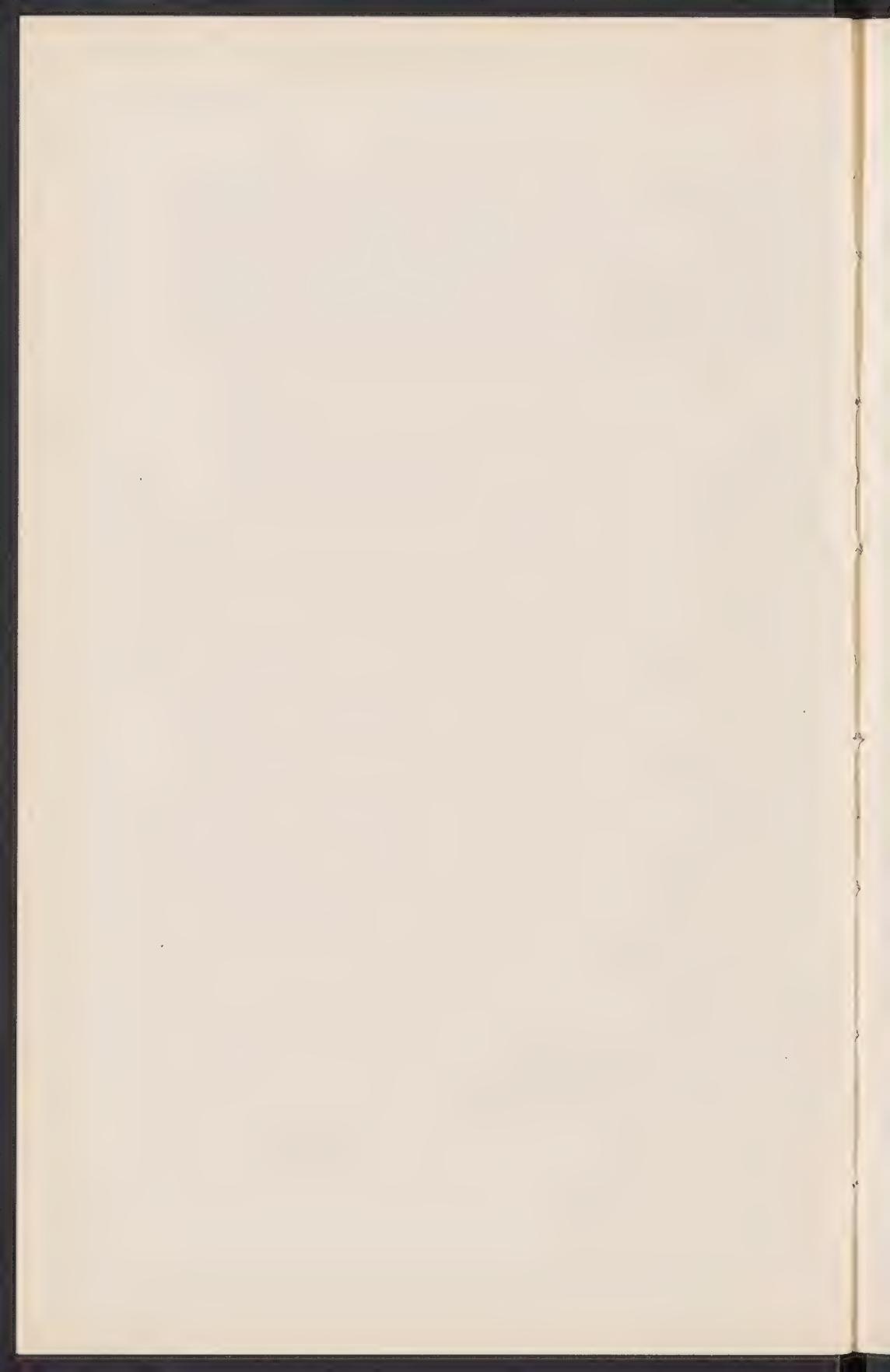
The wild turkey is represented by abundant remains among which there is one broken metatarsus of a male bird that shows distinctly a three-pointed spur, a most remarkable specimen since though multiple spurs are not unusual in gallinaceous birds of the Old World nothing of the kind has been recorded to my knowledge from the Western Hemisphere. The fossil specimen has one strong median spur with smaller ones at either side. On careful examination it is evident that the trifold spur is not due to injury or to a diseased condition since the bone appears healthy and firm. Since discovery of this specimen I have examined the tarsi of many male wild turkeys and hundreds of domesticated individuals without finding anything like the fossil. The single specimen at hand is susceptible of determination as an individual variant, or as a distinct form. From present information I believe that it represents a distinct species.

A third remarkable species in this assemblage is represented by fragmentary pieces of bone of a condor, allied to the California condor, which though small are of high importance since they indicate for the first time the presence of a giant bird of this type in North America outside the Pacific coast region, modern condors being of two species, one *Vultur gryphus* ranging in the Andes of South America south through Patagonia, and the other *Gymnogyps californianus* being found today in southern California and northern Lower California. The bird from Florida has been identified as the same as the living bird from California. Recalling that the living species is an inhabitant of mountain canyons it is stimulating to the imagination to vision it soaring over the open prairies and marshes of Florida.

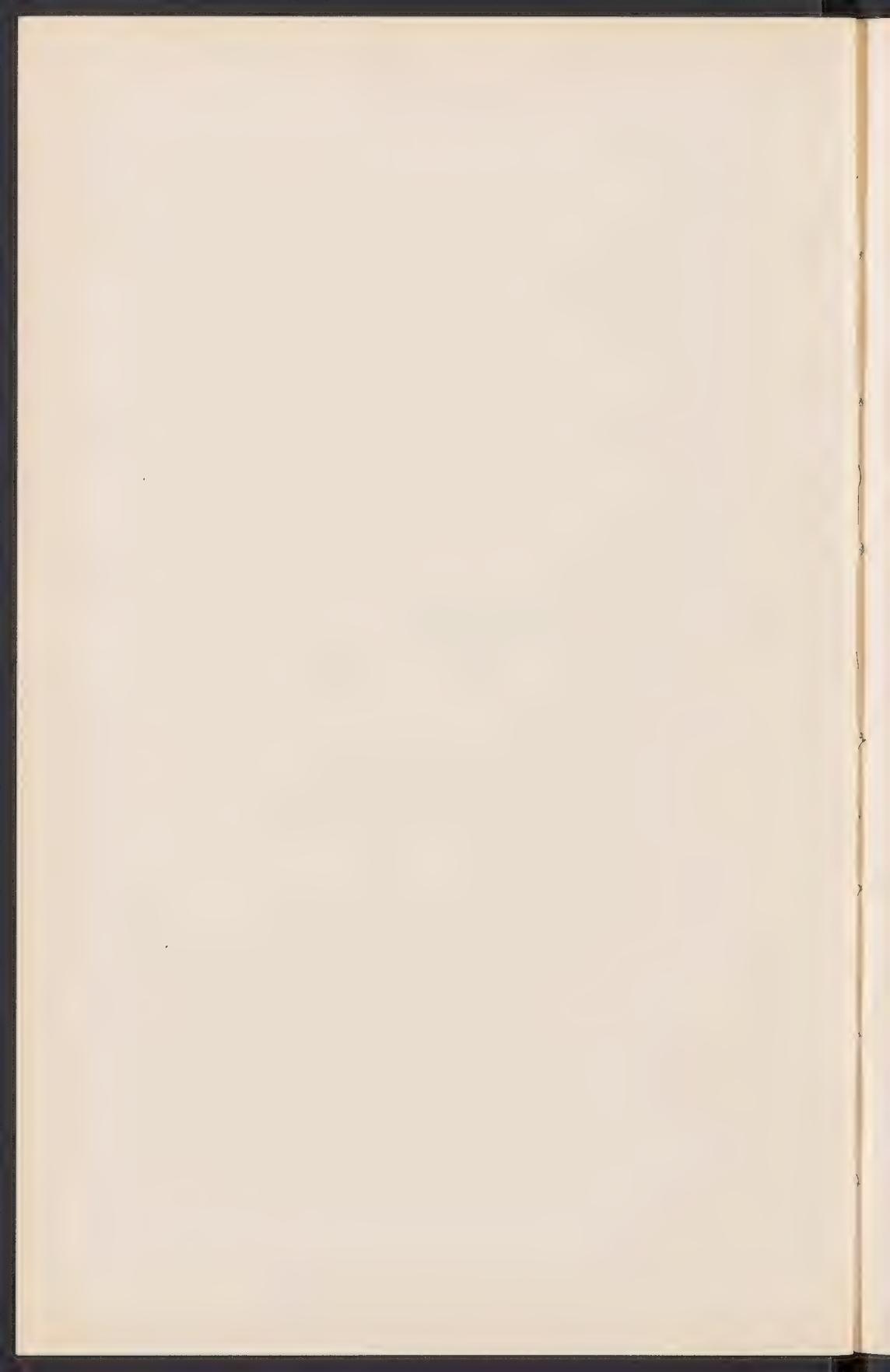
The significance of this ancient avifauna is appreciated when it is known that there have been found previously in the Pleistocene of North America remains of only 114 species of birds that are still living, and that all but a very few of these have come from the western part of our country. The twenty-six additional forms recorded from Florida increase the known list by about twenty per cent. The remaining species give Pleistocene background in an entirely new region for a considerable number of other birds recognized previously only from points many hundreds of miles distant.

From biological grounds it might be supposed since the greater number of species of birds concerned are found in Florida today that the deposits from which they come are late Pleistocene in age rather than from the earlier part of that period. This, however, remains as supposition since the proper interpretation of the beds in question may be definitely reached only from careful correlation of the stratigraphy.

---



4<sup>TH</sup> SECTION.



## W. H. HUDSON, ARGENTINE ORNITHOLOGIST

by Dr. Jorge Casares.

The naturalist of whom I am going to speak to you is WILLIAM HENRY HUDSON, who must not be confused with two of his contemporaries who, strangely enough, have exactly the same name: one, WILLIAM HENRY HUDSON, secretary of HERBERT SPENCER, and, later, professor at the Universities of California and Chicago, and author of numerous works on English literature; the other, a publicist and professor of mathematics at Kings' College, London.

The WILLIAM HENRY HUDSON who concerns us was born in 1841, of North-American parents, in the vicinity of Buenos Aires, in the Argentine Republic, where he lived until the age of 33 years. He then went to England, where he spent the rest of his life, and died in 1922.

Perhaps he can hardly be classed among systematic ornithologists properly so called, for his works and publications do not follow an exclusively scientific method; they do not delve deeply into research on the various branches or subjects which together constitute ornithology. His observations and the results which he attains are possibly less pretentious from the strictly scientific point of view, but their exactitude, and the lucidity and charm with which they are expressed have the effect of communicating to his readers the knowledge and love of birds which he himself possessed in the highest degree. He had the knowledge necessary to develop his favourite pursuit, without having specialised in any particular branch. He did not set himself to solve problems of nomenclature, which, nevertheless, he considered most useful and necessary as a kind of index to the vast book of nature. Neither did he lay undue stress on anatomical studies; however, he added to the list of birds many species unknown to scientists before his time, and his researches on the digestive system of the *Calupezus elegans* — commonly called „Tinamu" or „Martineta" gave rise to the remarkable studies of the anatomist FRANK BEDDARD. Further,

his dissection of a great many specimens of the *Platalea ajaja*, with a view to a detailed study of the trachea, enabled him to discuss the opinions expressed by GARROD on this subject.

He was gifted with a keenness of the senses which was really extraordinary, and of the greatest service to him in his observations: his naturally sharp sight and fine hearing had become even more acute in the course of the half-wild life he had led in the pampas of Argentina, spending his days on horse-back, sleeping in the open, passing the evening talking round the fireside in the primitive ranch of the gauchos, with whom he felt a bond of feeling due to an affinity of tastes, profound understanding and sincere love of nature which characterise them.

From his very earliest years HUDSON had always been in touch with birds and observed them, urged by an innate and irresistible inclination. While still a boy, he was struck with the fact that, in the midst of winter, on the few calm, sunny days, swallows „reappeared nobody could guess from where”, to quote his own expression. Thus, we see that he had an early intuition of the mystery presented by the lethargy of the swallows during winter.

At that time, the Argentine Republic did not offer very favourable conditions for disinterested study. As far as the natural sciences are concerned, a collection of bones of antediluvian animals had just begun to be made. In the same way, the first skeleton of a *Megatherium* found there was sent to Spain, and was studied by CUVIER, and thus transferred these gigantic animals from the realm of legend and fantasy to the exceptional palaeontological collection of our present Museum of La Plata, whose carefully arranged series of skeletons enable one to reconstruct the evolution of certain genera of the tertiary and quaternary periods; where there are catalogued 1500 species of mammals of this region which are extinct to-day, and where, to come back to ornithology, one may also admire the remains of the *Phororhacus*, — a sort of bird of prey with a head bigger than that of a horse

At the end of the eighteenth century, when the political name of our country was the Vice-Regency of Rio de la Plata, we possessed a man, famous later, whose works served as a basis for the study of the avifauna of the region. This man was Don

FELIX DE AZARA, a Spanish gentleman, an officer of the Real Armada, sent on a special mission for the purpose of establishing the frontiers between the Spanish and Portuguese colonies in South America. He spent twenty years there working at the constructions of plans. During the greater part of this time he lived in the midst of the virgin forest, engaged in noting down his observations on the fauna. In 1802 he published the portion relating the birds, comprising three volumes and entitled „Apuntamientos para la historia natural de los pajaros, del Paraguay y Rio de la Plata”, that is to say „Notes for the natural history of birds of Paraguay and River Plata”, in which 448 species are described. That was the sole assistance that HUDSON can have had in his studies; furthermore, D’AZARA’S work gave merely the popular name of the birds which he described. The other scientists who had visited the country and worked there, such as DARWIN and D’ORBIGNY, were unknown to HUDSON, neither did he have any intercourse with Doctor BURMEISTER, the director of the Museum of Buenos Aires. His passionate love of an open-air life prevented his visiting the few establishments or people from whom he might have had some assistance. In the matter of ornithology he was a self-made man.

The first sign of his activity was shown when he sent to the Smithsonian Institution of Washington a collection of birds made at Conchitas, his native district. This collection was composed of 265 skins, representing 96 species, 14 of which were not included in the list given by BURMEISTER, which was the most complete at that time. This collection was so greatly appreciated in the United States, that it was sent to England, to be studied by SALVIN and SCLATER, who gave an account of it in the "Proceedings of the Zoological Society", in February 1868.

One of the new species, found then bears to-day the name *Cranioleuca Hudsoni*, in honour of its discoverer. This bird belongs to the family of the typically Latin-American *Dendrocolaptidae*. HUDSON observed it for the first time in Patagonia, although its habitat extends much further North. In spite of its relationship with the *Dendrocolaptidae*, it has very little connection with trees (dendron, a tree, in Greek). It is a very shy little bird, that lives among cardoon thistles and long grass, keeping as much as possible out of the sight of men. Like

its relative, the remarkable oven-bird (hornero), *Furnarius rufus*, our national bird, it is an extraordinary builder. It makes its nest by digging a hole in the ground, over which it constructs a dome of fine, dry grass, leaving a small aperture arched like the door of a baker's oven.

During the mentioned year, 1868, HUDSON began to send from Argentina to the Zoological Society the communications which, collected and completed later, composed the two volumes of his "Birds of La Plata", published in 1920. This book forms his personal part of the work which appeared in 1888 in the "Argentine Ornithology", in collaboration with SCLATER, and of which only 200 copies had been printed. In it HUDSON describes 233 species (the total with SCLATER had been 434): he deals only with those that were his personal acquaintances, so to speak, — birds with which he had lived in contact since childhood and each of which called up the memory of some moment or adventure of his youth. He does not confine himself to a description of their plumage, but points out their characteristic traits, and gives details on their habits and life, with great precision and a perfect understanding of their behaviour; he relates, among other curious habits, the dance with which our Spurwing-Plover (*Belonopterus lampronotus*) welcomes its bird-guests. So, one might say he has written the "biography" of the birds he describes.

The whole of his work on the birds of Argentina, with the exception of touches put to it after composition, had been prepared before he went to England, and covers especially the zone distinguished by the number 5 in the zoological distribution drawn up by Dr. ROBERTS DABBENE, the chief authority on ornithology in my country; it does not, therefore, give a general view of Argentine avifauna, which amounts to 1062 species, according to the catalogue about to be published, which has been completed by the young ornithologists STEULBET and DEAUTIER.

HUDSON lived a poverty-stricken and obscure existence in London; he looked upon himself as a prisoner of the town, — he, who said, "I feel when I am out of sight of living, growing grass, and out of sound of birds' voices and all rural sounds, that I am not properly alive." He consoled himself by wandering about the London parks, which replaced for him his

lost Pampa as a field for the observation that he could not live without. He thus gained an intimate knowledge of all the birds which live within the circumference of the great city; he was so well informed on this subject that he knew that, at the end of last century, only four magpies were to be found there: one lonely one at St. James' Park, a fighting bird, always at war with the carrion-crows; the other three living together at Regent's Park, where they had made their nest twice, though they had never sat on the eggs, a fact which led him to believe that they were three females.

Necessity forced him to try to earn a living as a writer. He published a novel, dealing with South American customs called "Purple Land", which gives an accurate description of the surroundings and period in which the story is set. The first edition was a complete failure. Later, at over 50 years of age, he published "A naturalist in La Plata", which had a certain amount of success. It gained him the acquaintance, among other famous people, of Sir EDWARD GREY, later Lord GREY of FALLODON, who accorded him his patronage and friendship, and placed at his disposal a cottage in Hampshire, where he spent several seasons in the heart of that nature which he loved so much. Thus appeared in succession: "Birds in a Village", "British Birds", "Birds in London", and "Adventures among Birds", all original and interesting books, containing, among others, remarks on such things as the difference in rooks' cries according to the district, or the jays' habit of gathering together in spring. He also takes up the cudgels in favour of the song of the woodwren (*Phylloscopus sibilatrix*) which, until his time, had passed unnoticed because it had not been celebrated by the poets, from CHAUCER to TENNYSON, or because WILLUGHBY, the doyon of ornithologists in England, had neglected it. The publication of these books brought him under the critical notice of ALFRED NEWTON, author of the well-known and very useful "Dictionary of Birds", "Who glared at me, an Argentine", says HUDSON, "who dared to come to England and write about English birds". The love of birds was his ruling passion, even to the exclusion of every other feeling. The study of them aroused him to an enthusiasm that was catching; and he is overcome with emotion when he describes their song, recorded by the marvellous acuteness of his hearing.

In his will, he bequeathed to the Society for the Protection of Birds what few possessions he had left, and all his author's rights. It is for all these reasons, and also because we owe to him some of the most eloquent and vivid pages that have ever been written on birds, in any language, that I thought the name of WILLIAM HENRY HUDSON worthy of mention in an Ornithological Congress.

---

BEOBACHTUNGEN BEI DER AUFZUCHT  
vom Purperreiher, *Ardea purpurea*, vom  
Löffler, *Platalea leucorodia*, und vom  
Säbelschnäbler, *Recurvirostra avosetta*

von O. Heinroth, Berlin.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, über die Erfolge berichten zu können, die ich im Grunde genommen der Vereeniging tot behoud van Natuurmonumenten in Nederland, insbesondere Herrn VAN TIENHOVEN und andern freundlichen holländischen Helfern verdanke. Anfang Juli 1927 erhielt ich Eier vom Purperreiher, vom Löffler und vom Säbelschnäbler teils vom Naardermeer, teils vom Zwanenwater, teils von Hoek van Holland, brachte sie frisch und bebrütet gut nach Berlin, liess sie, soweit sie noch nicht am Schlüpfen waren, unter Hühnern und Tauben zeitigen und kam so in den Besitz neugeborner Junger. Die Entwicklung bis zum fertigen Jugendkleide wurde in Lichtbildern vorgeführt, auszugsweise sei in diesem Berichte nur folgendes wiedergegeben.

Purperreiher, *Ardea purpurea*.

Die Neugeborenen wiegen um 32 g, was etwa ein Vierzigstel des Gewichts des Alten darstellt. Die Bedaunung ähnelt der des Fischreiher, jedoch ist die Hautfarbe mehr rotgelb, am Bauch grünlich, wie verfault. Es sind lebhaftere Vögel, die viel keckern und auch quäken und ein fischreiherartiges Krah haben; sie brauchen zunächst viel Wärme. Beim Herantreten begrüßten sie uns stets erst ganz hochaufgerichtet und krächzend, fürchteten sich aber anscheinend manchmal vor den Haaren meiner Frau und wehrten sich dagegen, waren dann aber zum Gesicht stets freundlich und bezeugten dies durch hohes Aufrichten. Wie viele Vögel regten sie sich, trotz grösster Zahmheit zum Menschen, sobald sie zum Photographieren in einen andern Raum gebracht wurden, offenbar recht auf, was man an dauerndem Erbrechen merkte. Mit 6 Wochen konnten sie etwas fliegen, waren mit zwei Monaten ziemlich selbstständig und sehr böse gegen andere

Vögel, insbesondere gegen etwa gleichalte Rohrdommeln, *Botaurus stellaris*, uns gegenüber jedoch stets zutraulich. Mit 2½ Monaten kann auch das Grossgefieder als erwachsen gelten. Das von uns in der Wohnung behaltne Stück verhielt sich aus unbekanntem Gründen gegen meine Frau etwas zurückhaltend, gegen mich jedoch sehr zahm. Es liess dann abends, während es ruhig da sass, oft einen einfachen Reiherschrei ertönen, flog in einem grossen Saale geschickt umher und verhielt sich nachts still. Brachte man die Rohrdommeln in diesen Raum, so jagte sie der Purpurreiher ganz planmässig immer wieder vom Wasser weg, einen Rauhfussbussard, *Buteo lagopus*, nahm er sofort an, an einen erwachsenen Schreiadler, *Aquila pomarina*, wagte er sich zunächst nicht, trieb ihn aber später in die Enge und wurde ihm so gefährlich, dass wir den Reiher entfernen mussten.

Löffler, *Platalea leucorodia*.

Gewicht des Neugeborenen um 60 g; die Augen öffnen sich nach 24 Stunden spurweise, der Eizahn ist sehr klein, Schnabel, Körperhaut und Füsse sind dotter- bis rotgelb, die Erstlingsdaunen weiss. Nimmt man den Schnabel in die Hand, so machen sie damit schnabbernde Bewegungen und sind, ähnlich wie Tauben, leicht aus dem Munde mit Fisch zu füttern. Später bohrten sie uns den Schnabel von aussen her zwischen den Fingern hindurch, und wir reichten ihnen das aus gequelltem Garneelenschrot, Fisch, Fleisch und Sprattpulver bestehende, ziemlich feuchte Futter mit einem Löffel oder einer breiten Greifzange durch die hohle Hand. Sie schritten nur dann zur Nahrungsaufnahme, wenn sie die Finger am Schnabel fühlten. Sie bettelten ähnlich wie Sichler, *Plegadis*, mit nickend-stochernden Bewegungen und vorgestrecktem Halse, dabei hörte man ein wisperndes Piepen und ein fortwährendes „Chrie“. Späterhin war ihr Bettelton „Tschibb, tschibb, tschirrrr“, in sattem Zustande liessen sie ein „Tsörr“, sonst auch ein „Trara“ oder „Tirra“ hören; im Gegensatz zu den alten Vögeln, die ja sehr schweigsam sind, waren sie schreilustig.

Mit 5 Wochen krümmte sich die Schnabelspitze etwas, ursprünglich war der Schnabel auffallend klein gewesen, mit 6 Wochen waren sie ziemlich flugfähig, frassen spurweise aus dem vorgehaltenen Napfe, schnappten nach fremden Leuten,

waren aber im ganzen gegen solche und mich etwas ängstlich und nur gegen meine Frau wirklich zahm. Das fortwährende nickende Betteln war bezeichnend für sie. Mit 7 Wochen flogen sie auf den Tisch, und die auf Gestellen stehenden Käfige, badeten und wanderten umher, konnten also als völlig flügge gelten. Mit zwei Monaten frassen sie meist selbstständig, aber zunächst nur dann wirklich genügend, wenn man dabei stand; am liebsten nahmen sie Fischköpfe. Die Verteilung des Schwarz auf den sonst weissen Schwingen war bei den verschiedenen Vögeln ungleich. Mit zwei Monaten wogen sie etwa  $1\frac{1}{2}$  kg.

Säbelschnäbler, *Recurvirostra avosetta*.

Die Brutdauer frischer Eier betrug 23 Tage. Aus Eiern von 30 bis 32 g Frischgewicht schlüpften Junge von ungefähr 21 g. Schon während des Schlüpfens liessen sie ein gleichmässiges „Tick, tick“ hören und lockten in der ersten Zeit sehr ähnlich wie ein Fichtenkreuzschnabel, *Loxia curvirostra*. Sie waren von Anfang an recht selbstständig, gingen gut in einen geheizten Unterstand, pickten sofort nach allerlei tierischen Stoffen, tranken lieber Süss- als Seewasser und waren mit etwa 6 Wochen flugfähig. Sehr bald darauf setzte die Kleingefiedermauser ein, und um die Mitte des August regte sich in der ersten Nachthälfte der Zugtrieb.

---

# ELEKTROPHONOGRAPHISCHE AUFNAHMEN VON VOGELSTIMMEN

von **Hans Stadler, Lohr.**

Schon auf dem vorigen Weltkongress 1926, in Kopenhagen habe ich mitgeteilt, dass es möglich ist, Vogelstimmen auch im Freien aufzunehmen, und habe angeregt, ein Archiv von Vogelstimmenphonogrammen anzulegen. Auch in den Verhandlungen jener Tagung ist dieser Aufruf erschienen.

Zwei Methoden ermöglichen es uns heute, Tierstimmen im Freien aufzunehmen.

**Erstens:** Ein hoch empfindliches Reisz-Mikrophon wird in einiger Entfernung vom singenden Vogel aufgestellt. Vom dem Mikrophon führt eine beliebig lange Drahtleitung zu einem Verstärker, wie sie bei Rundfunkgeräten gebraucht werden: es ist ein zweistufiger Niederfrequenzverstärker oder ein Widerstandsverstärker; er muss zugleich die hohen Frequenzen tunlichst bevorzugen. Der Verstärker wird in Betrieb gesetzt durch eine Akkumulatorenbatterie mit 4 Volt und eine Anodenbatterie mit etwa 120 Volt Spannung. Vom Ausgang des Verstärkers, der möglichst noch durch einen parallelen Widerstand leicht zu regulieren ist, führt eine Drahtverbindung zu einer elektromagnetischen Schalldose (Aufnahmedose). Diese muss natürlich auf einem Kardangelenk beweglich befestigt sein und ein Gegengewicht haben, damit man das Gewicht der Dose anpassen kann der Härte der Wachsplatten. Die Nadel der Dose läuft auf einer Wachsaufnahmeplatte in einem Aufnahmeapparat, oder auf der Blankwalze eines Phonographen. Da die Aufnahmedose für eine Blankwalze zu schwer ist, hat sich mehr bewährt die Übertragung der Aufnahme auf einen Lautsprecher, vor dem unmittelbar der Trichter des Phonographen aufgestellt ist. Die Stimmen werden dann mit einem gewöhnlichen Recorder auf die Wachswalze eingegraben. Die weitere Bearbeitung der Aufnahmen geschieht auf galvanischem Weg in einer Grammophonplattenfabrik. Ich habe diesen Vorschlag, auf elektromagnetischem Weg Vogelstimmen aufzunehmen, 1929 in der Ornith. Monatsschrift 54, Heft 10, S. 169/71, veröffentlicht.

Von dieser ersten Methode unterscheidet sich die zweite dadurch, dass die von den Vogellauten hervorgerufenen Schwingungen, verstärkt durch einen Widerstandsverstärker, nicht auf eine Schalldose übertragen, sondern auf einen rollenden magnetischen Stahldraht aufgenommen werden: der Stahldraht wird sozusagen mit einer magnetischen Schrift beschrieben. Wenn man nachher diese beschrifteten Drähte abrollen lässt, erzeugen die Magnetfelder seiner Oberfläche in einer Spule Wechselstrom im Rhythmus der Lautschwingungen; dieser Wechselstrom vermag einen Kopfhörer oder einen Lautsprecher in Betrieb zu setzen, und die z.B. im Lautsprecher erklingenden Stimmen können nunmehr, wie bei der ersten Methode, auf eine phonographische Walze oder eine Aufnahmemaschine unmittelbar übertragen werden. Diese Möglichkeit Vogelstimmen aufzunehmen habe ich bereits 1926 im XII. Bericht des Vereins Schlesischer Ornithologen, S. 14/15, auseinandergesetzt.

STILLE hat nun diese letzte Aufnahmeart in 23-jähriger Arbeit so verfeinert und vervollkommen, dass die Berliner Echophonmaschinen A.G. nach seinen Patenten eine „Dailygraphdiktiermaschine“ hergestellt hat. Wenige Monate später brachte dasselbe Unternehmen noch ein besonders empfindliches neuartiges Mikrofon heraus, das, mit der Diktiermaschine verbunden, vollendetes in der Aufnahme von Stimmen aller Art leistet. Diese neue Abänderung wird von der Elektrophongesellschaft genannt: Dailygraphprotokolliermaschine. Sie ist benutzbar ohne besondere Hilfsgeräte, durch einfachen Anschluss an die Lichtleitung. Mit dieser Apparatur kann man von einem geöffneten Fenster aus oder in der Kuppel eines Leuchtturms Vogelstimmen unmittelbar aufnehmen. Schon allein für die Beobachtung des Vogelzuges wird sie von unschätzbarem Wert werden, und wenn man sie von der Lichtleitung unabhängig machen kann, wird man Vogel- und überhaupt Tierstimmen in Wald und Feld, im Garten, im Moor, an der Küste, im Hochgebirge mit dieser Dailygraphprotokolliermaschine in Zukunft fast noch leichter aufnehmen können, als man bisher Tiere fotografiert hat.

Im einzelnen hat man bei solchen Aufnahmen verschiedene technische Aufgaben zu lösen. Über diese wollte ursprünglich Herr Direktor MÄCKE von der Echophongesellschaft hier vortragen, aber sowohl er, wie sein Assistent konnten dann noch nicht erscheinen, weil der massgebende Mann der Gesellschaft

aus mangelndem Verständnis und kurzsichtigerweise eine Vorführung vor diesem Kongress nicht für nötig hielt!

Die Sache hat nur zwei Haken:

1. Beide Methoden sind vorläufig brauchbar nur in den Händen eines technisch eigens eingearbeiteten und geübten Spezialisten, dem alle Hilfsmittel eines vollkommen ausgerüsteten Instituts zur Verfügung stehen. Es ist leider vorerst ausgeschlossen, wie man es wünschen müsste, dass jeder einfach hergeht und drauflosphonographiert oder seine Diktiermaschine einstellt.

2. Die Aufnahmen kommen vorerst noch teuer. Eine Aufnahmemaschine für Grammophonplatten kostet 1200 M., ein Reizmikrophon kostet mehrere 1000 M. Die Beschaffung der Apparate und die Anstellung eines eigenen Technikers ist daher nur einem Privatmann oder reichen Forschungsanstalten möglich.

Trotz all dieser vorläufigen Schwierigkeiten ist es gewiss, dass der Gedanke, Vogelstimmen im Freien aufzunehmen, marschiert. Es beschäftigen sich zuviele Menschen  $\pm$  ernstlich mit diesem Gebiet, als dass es bei dem derzeitigen Zustand noch lang bleiben könnte.

Erstens beschäftigen sich mit Vogelstimmen die Scharen der Feldornithologen und die Schulen. Kollege O. HELMS (Pejrup) hat mich letzthin auf den Gedanken gebracht, dass man einem Buch, wie etwa dem VOIGT'schen Exkursionsbuch über Vogelstimmen, kleine Schallplatten beigegeben müsste, auf denen die bezeichnendsten Rufe und Liedmotive, etwa unsrer häufigsten Vögel von jedem Gebraucher des Buchs jederzeit abgespielt werden könnten: das ist in der Tat das Ei des Columbus, und ich hoffe, dass sich dieser Gedanke in meinem Büchlein über Vogelstimmen, das der Vollendung entgegen geht, irgendwie in absehbarer Zeit verwirklichen lässt.

Zweitens interessiert sich für Vogelstimmen die wissenschaftliche Stimmenkunde überhaupt. Phonographische Sammlungen bestehen längst von Gesängen der Primitiven, von menschlichen Sprachen und — festhaltend die Stimmen von  $\pm$  berühmten menschlichen Zeitgenossen. Freilich waren diese Aufnahmen einfach und billig: die Menschen brauchten nur in den Schalltrichter eines Phonographen oder in ein Mikrophon hineinzusprechen,

und die Sache war fertig. Aber ein reichhaltiges Archiv von Vogelstimmenphonogrammen wäre in seiner Bedeutung für die Forschung nicht weniger unschätzbar. Es würde darstellen:

eine Sammlung von biologischen Natur-Urkunden eines besonderen Forschungszweigs der Ornithologie;

ein Institut, in dem die Expeditionsreisenden sich für die Forschung in freier Wildbahn vortrefflich vorbereiten könnten, in dem ein ganzer feldornithologischer Nachwuchs vorgebildet — gradezu heran gezüchtet werden könnte;

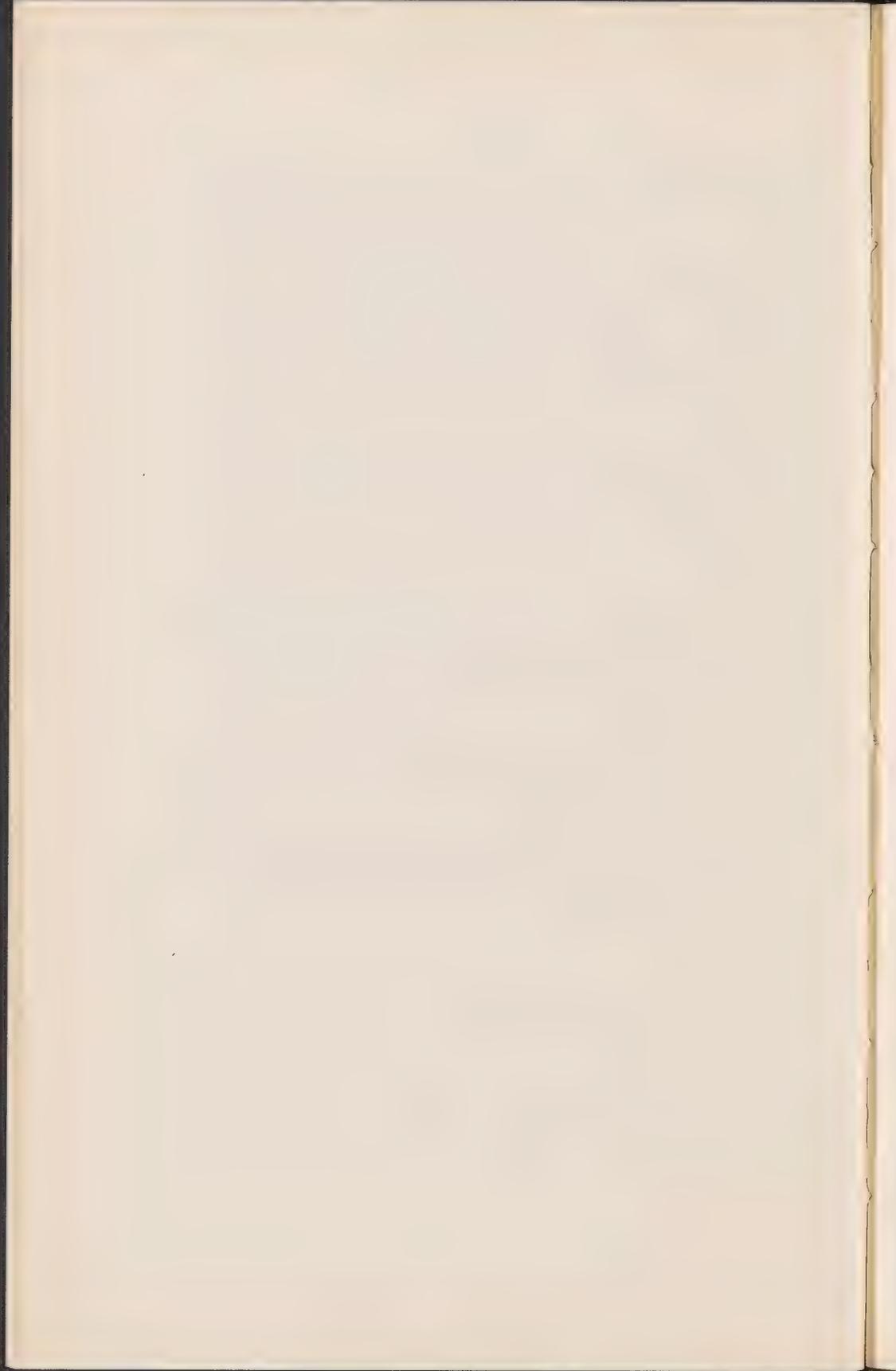
ein Museum, in dem man die Vogelstimmen der Welt jederzeit bequem studieren und jedermann vorführen könnte;

schliesslich eine wichtige Sammlung des bedeutsamsten Stoffs für die vergleichende Psychologie, für die Musikpsychologen, für die Musikwissenschaft überhaupt.

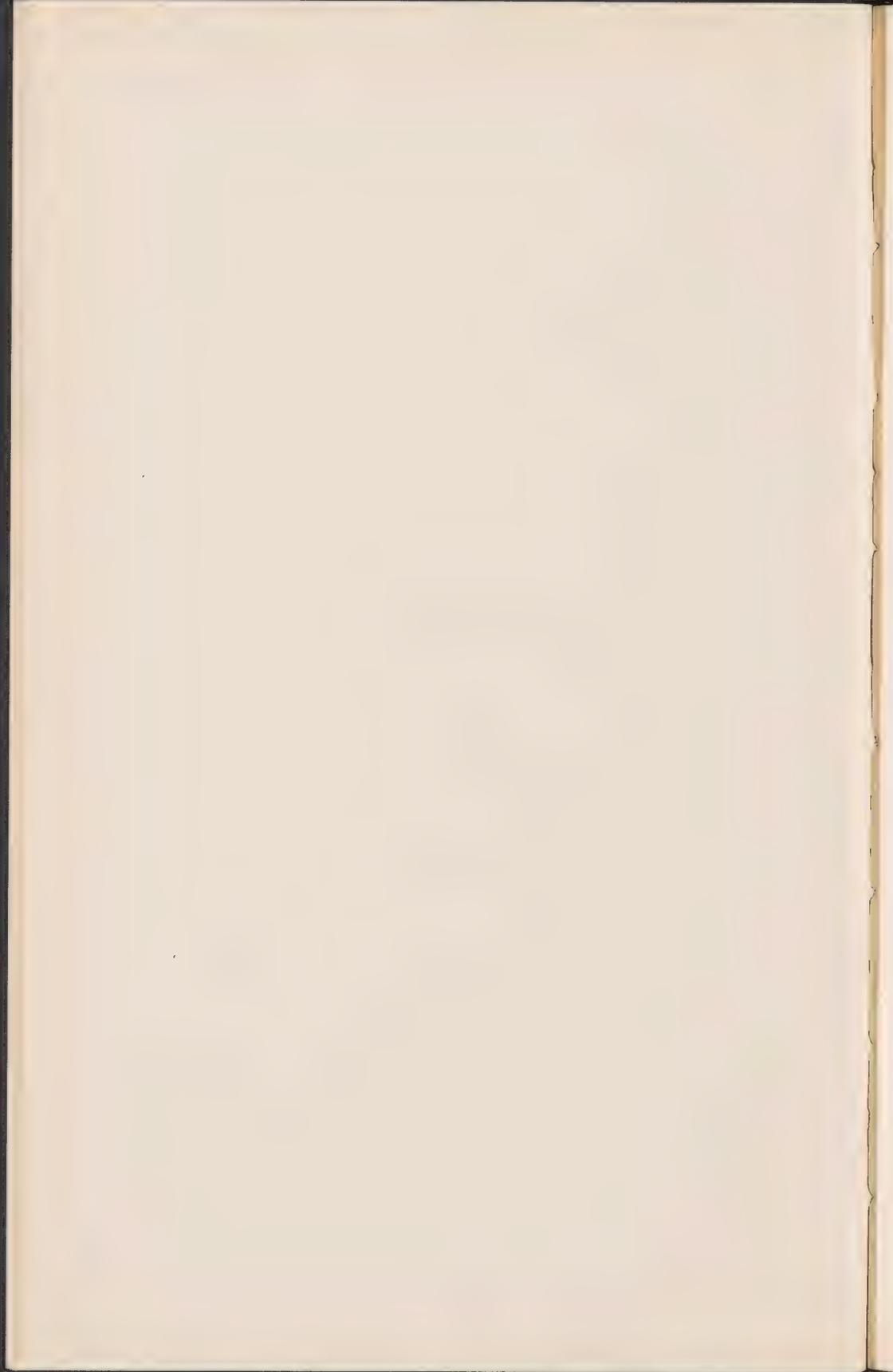
Endlich: so viele Vögel und nicht minder wichtige andere Tiere werden im Lauf der nächsten Jahrzehnte weiterhin aussterben unter dem Pesthauch der menschlichen Zivilisation. Besonders die Stimmen solcher gefährdeter Vogelarten müssten noch rechtzeitig auf der Phonographenplatte oder auf dem Stahldraht festgehalten und für alle Zeiten gerettet werden.

So möchte ich die anwesenden Fachgenossen und Museumsvorstände, in erster Linie die amerikanischen Kollegen, auffordern, ans Werk zu gehen! Wie Sie bisher Millionen von Vogelbälgen in Ihre Privatsammlungen und öffentlichen Museen aufgestapelt haben, so sammeln Sie bitte nunmehr einige 1000 phonographische Aufnahmen von Stimmen Ihrer Vögel. So können Sie nebenbei auch noch mit Filmaufnahmen und mit diesen Stimmenphonogrammen Ihre tote Vogelwelt jederzeit wieder lebendig machen.

---



5<sup>TH</sup> SECTION.



## THE DESTRUCTION OF BIRDS BY OIL POLLUTION AT SEA AND THE PROGRESS MADE SINCE 1926 IN COMBATING THIS

by Miss **Phyllis Barclay-Smith.**

I am bringing before you the subject of oil-pollution of the sea as it is one of vital international importance, and the present most unsatisfactory state of affairs can only be remedied by concerted international action. Though the destruction of sea-birds is the standpoint which is of prime interest and importance to ornithologists, I may also mention the danger of fire, the defilement of beaches, and the destruction of plankton, and threat to fisheries which this widespread menace brings in its path.

The extent of oil pollution is acknowledged to be worldwide; that it still persists, and in some cases in an increasingly aggravated form, is only too evident. Time does not permit me to mention the many places that are suffering from this menace, but I will quote one or two instances that have been reported to the Royal Society for the Protection of Birds within the last few weeks. In Belgium practically the whole of the coast is polluted; in Portugal also, the Minister of Marine reports that the entire coast is more or less affected; from the Ornithological Station at Helgoland comes the statement that though oil pollution there, and round the coasts and islands of Germany, at times appears to have lessened, it reappears with renewed vigour. From Australia we hear that the destruction of sea-birds continues, and a letter received from the Massachusetts Fish and Game Association makes the following statement: "The mortality of sea-birds along the coast of New England has been worse this year than ever before; in fact the oil nuisance is becoming so bad and so damaging to shore property that it seems to us something will have to be done in the near future." Great Britain suffers severely around all her coasts. I think you will agree with me that these few instances alone prove that oil-pollution of the sea is anything but on the wane.

I cannot quote exact statistics as to the number of birds destroyed by oil, but to say that many thousands perish annually is to put the case very mildly. Round the British coasts Guillemots, Razorbills, Puffins and the Divers are the greatest sufferers. Observations from Germany show that without doubt the diving birds are the greatest sufferers, particularly Guillemots and Auks. Reports received at the Royal Natural History Museum at Brussels indicate that the Common Scoter and Blackheaded Gull are the species that suffer mostly on the Belgian coast. In Holland large numbers of Common Scoters were washed ashore in 1928. In addition to the above mentioned species many others are affected including Gannets, Cormorants, the diving ducks, and several of the waders.

I will not dwell on the misery caused to birds caught by waste oil, or the ghastly suffering endured until death ends their torture. Some of the birds washed up on shore are completely soaked in oil, but even if a bird has only a small amount of oil on its feathers it is doomed. The bird skins I have brought with me are examples of this, and the photographs on the screen show birds affected in varying degrees with waste oil.

The main sources of oil pollution are leakages from oil-driven and oil-carrying ships. Attempts have been made to attribute it to the breaking up of ships sunk during the war, but that cannot be regarded as one of the main causes; the answer to that point is that oil-pollution has caused trouble as much on the other side of the Atlantic as on this side. The main cause of the pollution, it would appear, is the negligence of the owners of oil-carrying and oil-driven ships, particularly the former. In the case of oil-burning and motor vessels ballast water is, in some instances, put into a tank the oil from which has been burnt. This oily water has to be discharged before the vessel takes on fresh oil fuel, or before dry docking for hull repairs. With regard to tankers or oil-carrying ships these have to be cleaned out after they have unloaded their cargo preparatory to taking a fresh cargo, or before the vessel is dry-docked for repairs. This cleaning operation is performed by flushing out the tanks with water. It is also sometimes necessary to fill one of the oil tanks with water on the return journey after the oil cargo has been discharged, for stability purposes. This water has of course to be discharged somewhere before

fresh oil cargo is loaded. All the water used in these various ways will contain a residue of oil. This oil when agitated with salt water forms emulsions consisting of oil, water, and air. These emulsions are very viscous and adhesive and resemble a heavy grease much more than the original oils. American official investigations have demonstrated that oil pollution is cumulative. The oil continues to float till it comes ashore somewhere. In fact it will travel hundreds of miles carried by winds and tides, bringing death and destruction in its path.

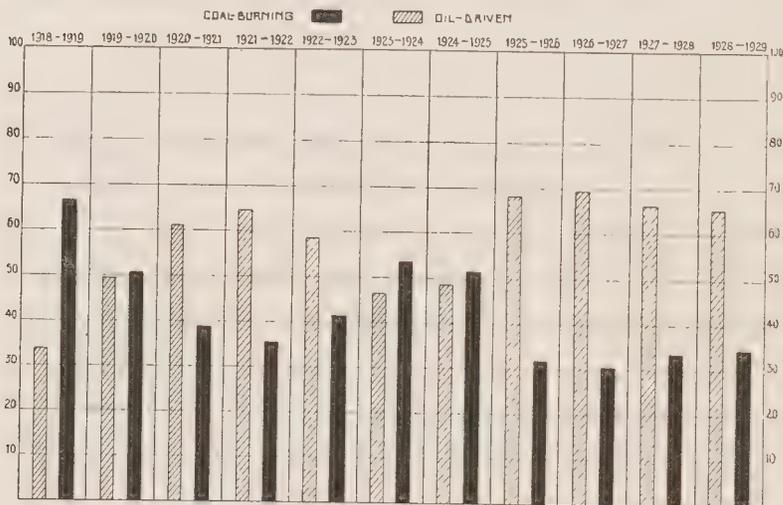
The accompanying chart shows the relative percentage of tonnage of coal-driven and oil-driven ships constructed throughout the world during the years 1918-1929 from which it will be seen that in the course of ten years, coal-driven ships have decreased and oil-driven ships considerably increased. Oil-driven ships may be divided into two classes, those which burn oil for the purpose of creating steam, and motor ships which use oil in internal combustion engines as a means of propulsion. The ships of the latter class have increased enormously during the last ten years, the statistics showing that the percentage of such ships constructed throughout the world has risen from 2 per cent of the total tonnage constructed in 1918 to 45.3 per cent in 1929.

From the statistics just shown it would appear that oil is the fuel of the future. Therefore oil-pollution of the sea is likely to become even more serious than it is now unless adequate measures are taken to deal with it.

Many maritime countries are keenly alive to the urgency of the question and have protected themselves as far as they are able by prohibiting the discharge of oil as far as their jurisdiction allows, that is, in their territorial waters. Such regulations, either in the form of national law or of individual harbour regulations, with in most cases stringent penalties exist, as far as we have been able to ascertain, in the United States of America, Great Britain, the Irish Free State, Australia, Canada and New Zealand, Denmark, France, Germany, Italy, Japan, Norway, Portugal, Spain and Sweden. But though countries individually endeavour to keep the waters clean oil discharge continues on the high seas.

In 1926, the Government of the United States, which has been seriously affected by, and has taken an active interest in

preventing, oil pollution, summoned an International Conference at Washington to discuss the matter. The delegates of the United States and Great Britain urged the installation of oil-separators on all oil-driven vessels as the best solution of the problem, but this proposition did not meet with the approval of representatives of other nations. Eventually a draft conven-



tion was signed, the main feature of which was a recommendation that oil-discharge should not take place within 50 miles of land. This Convention has not been ratified though it has secured some measure of voluntary observance: The degree of prohibition laid down is far from being effective, because oil, once discharged may drift long distances, so that a convention in this form could never be a complete remedy.

Individual effort in dealing with the problem, however, has progressed considerably. United States ship-owners were among the first to take the step of installing oil-separators and are continuing to do so. The Royal Society for the Protection of Birds recently addressed a circular letter to the principal British ship-owners, enquiring as to the number of oil-driven and oil-carrying ships which are equipped with separators. The answers received indicate that British shipping companies have taken the question up widely and that many are installing

separators. A reply received from one of the leading companies states: "We have a number of vessels burning oil, and on every one of them we have fitted an oil-separating plant, for separating the oil, and we therefore do not discharge overside any oily substance. Many other ship-owners have done similarly, and all could do so." I cannot give the precise figures as to the number of British ships provided with separators, but it is correct to state that over 190 ships are so equipped. In Germany to a certain extent, and to a small extent also in Denmark, Sweden, Italy, Spain and Holland shipowners are installing separators, and the principal Japanese shipping company recently informed us that all their new motor ships under construction are to be fitted with oil-separating devices. Progress is certainly being made, but there remain very many ships without oil-separating plants and these continue to pollute the seas.

Oil-separating barges into which ships can pump their waste oil in port are a partial means of reducing the trouble. About a dozen of such barges have been provided in British ports. They are excellent in their way and have proved their value. One barge operating in the Tyne dealt with 12 oil tankers in 1929, and the amount of oil recovered was over 500 tons. This would otherwise have been pumped into the sea. Barges, however, are not so efficient a means of preventing pollution of the sea as a separator on board, which in the opinion of many British ship-owners is the best means. A letter received from one company puts the point well: „Each of our vessels is fitted with an oil-separator as we think that this is the better method of dealing with the very serious question of oil pollution, for if each vessel has its own separator, it is then able to deal with oil water at any time or place."

At the time of the Washington Conference the delegates from the nations represented were confronted with the difficulty that, though oil-separators were in the process of evolution, they had not reached the degree of efficiency since achieved. In replying to a question in the House of Commons on November 5th, 1929, the President of the Board of Trade definitely stated that there were a number of types of efficient separators on the market. That the installation of separators means some financial outlay cannot be denied, but on the other hand they un-

doubtedly affect a saving in oil, and therefore are distinctly an economic proposition. It has been estimated that, every year, the equivalent of 500,000 barrels of oil is discharged into the sea; surely this oil is worth saving? Apart from the economic aspect of the situation why should the shipping trade be allowed to make the seas and coasts things of horror, and to destroy the marine life so highly prized by other sections of the community? The ship-owners cannot withstand the weight of public opinion, and this is the strongest weapon we can yield to save the sea-birds. To arouse and quicken this public opinion the Royal Society for the Protection of Birds has issued a small adhesive stamp in 6 languages, as you see on the screen. Oil pollution has been going on for 10 years and it still continues. Oil floats — floats indefinitely; if discharged 50 miles from a coast it is only a matter of time, tide, and wind before it will come ashore somewhere. Many ship owners have shown themselves willing to adopt means of preventing oil-pollution; it remains for all the ship-owners of the world to do likewise. Can we arouse sufficient feeling to bring about the universal adoption of separators on all oil-carrying and oil-driven ships — and thereby make the seas clean once more? The answer is with the public of all maritime countries; the sea-birds can be saved and towards this end most active effort on the part of every ornithologist is needed.

# SUR LES ABUS ENTRAINÉS PAR LES MESURES SANITAIRES PRISES CONTRE LA PROPAGATION DE LA »PSITTACOSE»

par Madame **A. Feuillée-Billot**,

Secrétaire-Rédacteur de la Fédération des Groupements  
Français pour la Protection des Oiseaux et de la Ligue  
Française pour la Protection des Oiseaux.

présenté par **M. J. Delacour**,  
président de la F. G. F. et de la L. P. O.

On sait que la maladie dite „psittacose”, parce qu'elle atteint des Psittacidés, est très meurtrière et peut se transmettre à l'Homme.

On a cru tout d'abord que le bacille de la psittacose était voisin du colibacille et du bacille d'EBERTH, c'est-à-dire de la fièvre typhoïde; aujourd'hui, on incline à croire que la mystérieuse maladie est causée par un virus invisible se rapprochant du virus de la peste aviaire.

Le Perroquet malade est immobile et somnolent; il demeure „en boule”; ses excréments sont liquides et striés de sang. Et il meurt au bout de un à cinq jours. A l'autopsie, on constate une extrême congestion des organes digestifs.

Transmise à l'Homme, — et le plus souvent par les excréments desséchés d'un Oiseau malade, tombés en poussière, mêlés à l'air et absorbés par les voies respiratoires, — la psittacose revêt l'apparence d'une affection grippale compliquée d'accidents gastro-intestinaux. Elle est grave et parfois mortelle.

En France, la psittacose ne pénétra qu'en 1892: des Perruches importées de Buenos-Ayres furent le point de départ d'un commencement d'épidémie constaté dans le quartier Saint-Antoine à Paris; l'épidémie fut dite de „grippe infectieuse”.

En 1899, des Psittacidés provenant du Paraguay causèrent une épidémie de psittacose à Rome.

Des marchands d'Oiseaux nous ont dit qu'à chaque printemps, des cas de psittacose sont constatés chez des Perroquets de l'Amérique du Sud.

Mais depuis longtemps la psittacose ne faisait plus parler d'elle. Or, en 1929 elle reparut en Europe et aux Etats-Unis.

Au début de 1930, des cas furent signalés en Angleterre et en Allemagne. L'épidémie commença sur un navire allemand. qui ramenait du Brésil des Perroquets malades. Elle se propagea

à Hambourg. A Londres, il y eut également quelques cas et plusieurs furent mortels.

En présence d'une menace si sérieuse pour la santé publique, il est bien compréhensible que les gouvernements aient pris des mesures énergiques; mais les dites mesures auraient gagné à être rédigées par des ornithologistes, ou tout au moins à être revues par eux.

Ainsi, parmi les mesures prises en France, nous citerons le Décret élaboré par le Conseil d'Hygiène de la Seine en sa séance du 17 février 1930, lequel décret interdit l'importation, le commerce et le colportage des Perroquets et des Perruches morts ou vifs."

Le texte est vraiment trop imprécis. Le législateur semble oublier que seuls des Psittacidés malades originaires de l'Amérique du Sud (Brésil, Paraguay, Argentine, . . .) ont transporté le germe de la maladie dite psittacose. Il eut été plus rationnel d'interdire l'importation et le commerce des *Psittacidés* provenant de l'Amérique du Sud. Cette décision, justifiée, eut eu l'approbation générale.

A peine venait-on de publier, en France, le Décret d'interdiction qu'un lot de Psittacidés sud-américains arriva au Havre, où il fut détruit. Pourtant quelques oiseaux malades avaient été achetés par un marchand du Havre, — sans doute un peu auparavant. Deux personnes de la famille du marchand furent atteintes et l'Institut Pasteur de Paris se proposa d'étudier l'étrange maladie. On procéda à l'autopsie de Psittacidés; mais brutalement le mal s'abattit sur le personnel de l'Institut et l'on dut abandonner les recherches pour se consacrer à sauver les malades. Sauf un cas très grave, les personnes atteintes furent bientôt guéries.

En dépit des précautions prises pour ne pas alarmer inutilement le public, l'annonce d'une dangereuse épidémie se répandit rapidement, beaucoup par la faute de la presse, et qui jeta la panique dans nombre de milieux. La Ligue Française pour la Protection des Oiseaux fut assaillie par une quantité de personnes affolées au seul nom de „psittacose”. Les unes venaient lui demander si elles devaient se défaire d'un Perroquet, conservé depuis très longtemps et nullement malade, les autres se désolaient de ne plus pouvoir élever de *Mélopsittes* ondulées: d'autres encore nous priaient de leur donner le nom d'un vétérinaire qui examinerait leur oiseau....

Fort obligeamment, M. le professeur LESBOURYES, de l'École d'Alfort, a bien voulu nous renseigner et nous aider à calmer de vaines inquiétudes. Mais il faut reconnaître que ces inquiétudes ont été causées par les termes vagues et trop généraux de "Perroquets et Perruches" employés par les Services sanitaires.

D'autre part, des membres de la L.P.O., habitant des ports, nous firent parvenir des protestations contre les destructions abusives et cruelles d'oiseaux divers et de toutes provenances.

Par exemple, à Bordeaux, le 22 mars 1930, les douaniers ont saisi et ont détruit sur place tous les Oiseaux chargés à bord du vapeur „Ariadne" venant du Sénégal c'est-à-dire non seulement des Perroquets, mais encore tout un lot de petits Passereaux, Fringillidés et autres.

A Marseille, un chargement de 250 Perroquets du Sénégal ont été immergés.

Que de cages ont été immergées dans les ports! . . . Mais ces noyades furent cependant moins cruelles que le supplice inventé par le capitaine du vapeur brésilien le „Ruy-Barbosa" qui, avant d'arriver à Rotterdam, à la mi-mars de 1930, eut l'idée diabolique de faire jeter 120 Perroquets dans les foyers des machines. . . . Les Perroquets en question venaient du Brésil et devaient être détruits; mais on eut pu choisir un autre mode de destruction.

Nous insistons sur le fait que les Psittacidés malades vecteurs de la psittacose ont toujours été originaires de l'Amérique du Sud. Mais le monde des Psittacidés est immense: quelles sont les espèces reconnues susceptibles de propager la psittacose?

Nu ne le sait, car jamais des oiseaux malades n'ont été montrés à des ornithologistes. Et nous le regrettons vivement.

Nous nous sommes adressés à l'Institut Pasteur de Paris, dont le Directeur a bien voulu nous répondre lui-même que les Perroquets débarqués au Havre venaient du Brésil. C'étaient des Perroquets proprement dits (*A. amazonica*), de jeunes sujets à plumage vert taché de rouge.

La soudaineté de la contagion n'a certainement pas laissé le temps à l'Institut d'avoir recours à la compétence des ornithologistes.

La presse médicale a publié des notes sur la psittacose sans jamais manifester le moindre souci des espèces visées, et sans

jamais se servir d'autres noms que de ceux de Perroquets et Perruches, qui ne signifient rien....

En somme, la maladie dite psittacose demeure inconnue et les espèces d'oiseaux qu'elle atteint n'ont pas été déterminées. Les amis des oiseaux demandent avec instance que cette détermination ait lieu, dans l'intérêt même de la santé publique.

D'autre part, puisque la psittacose n'a pas été constatée chez des Psittacidés de l'Afrique, et spécialement de l'A.O.F., les mesures prises contre ceux-ci étaient-elles justifiées? Nous ne le pensons pas.

On peut assurément excuser l'extrême sévérité qui a inspiré le législateur afin d'enrayer une épidémie possible, extrême sévérité qui a entraîné des abus. Mais il serait à souhaiter que, à l'avenir, des mesures plus pondérées et plus sagement appliquées fussent mises en vigueur.

Nous avons admiré la promptitude avec laquelle les Décrets d'interdiction ont été rédigés et mis en activité en France. Mais nous avons déploré que l'on ait continué à laisser embarquer nos oiseaux de l'A.O.F. à destination de l'Europe. Pourquoi ne pas avoir interdite l'embarquement des dits oiseaux, en même temps que l'interdiction de leur débarquement en France?

Pendant plusieurs mois, nous avons assisté à ce spectacle paradoxal de la destruction dans les ports d'oiseaux continuellement apportés d'Afrique ou d'Asie.

Le simple bon sens réclame qu'il y ait liaison entre les mesures prises en France et aux colonies.

La Ligue Française pour la Protection des Oiseaux, émue par les plaintes qui lui parvinrent, a prié le Comité National permanent pour la Protection de la Faune Coloniale d'étudier la question et d'intervenir auprès des Pouvoirs Publics.

Le Comité, d'accord avec la L.P.O. sur l'opportunité de mettre fin à la destruction en masse des oiseaux provenant des colonies françaises, a transmis notre voeu au service compétent du Ministère des Colonies.

En outre, ainsi que l'a dit si justement M. J. BERLIOZ, le savant ornithologiste du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, „les mesures générales de prophylaxie contre telle ou telle maladie étant d'un intérêt mondial, ce serait à un organisme international (Société des Nations ou autre) de les prendre, — et de les prendre à bon escient.”

---

## WEITERER BERICHT ÜBER VOGELSCHUTZ IN DEUTSCHLAND

von Dr. Walther Schoenichen.

Seit dem internationalen Kongress für Vogelschutz in Genf im Mai 1928 hat der Vogelschutz in Deutschland wiederum bemerkenswerte Neuerungen und Fortschritte zu verzeichnen.

An erster Stelle muss hier eine für Preussen unter dem 16. 12. 1929 erlassene Tier- und Pflanzenschutzverordnung genannt werden, die an Stelle der bisherigen Vielheit und Unübersichtlichkeit der Schutzbestimmungen eine eindeutige und einheitliche Regelung setzt. Nach ihr sind grundsätzlich alle in Europa einheimischen, d.h. auch die Deutschland nur als Durchzügler besuchenden Vögel das ganze Jahr hindurch geschützt. Ausgenommen sind lediglich 13 Arten, die als überwiegend schädlich angesprochen werden müssen. Es sind dies drei Krähen-Arten *Corvus corone*, *Corvus cornix* und *Corvus frugilegus*, ferner *Pica pica*, die Elster, und *Garrulus glandarius*, der Eichelhäher, weiter der Hauben-Steisfuss (*Podiceps cristatus*), der Graue Reiher (*Ardea cinerea*), der Habicht (*Accipiter gentilis*), der Sperber (*Accipiter nisus*), die Rohrweihe (*Circus aeruginosus*), das Blässhuhn (*Fulica atra*), der Haussperling (*Passer domesticus*) und der Feldsperling (*P. montanus*).

Ausserdem sind für den Jagdberechtigten eine Reihe jagdbarer Vögel frei gegeben; jedoch ist deren Liste gegenüber der früheren sehr beträchtlich eingeengt. Gegenwärtig sind jagdbar nur die Wildgänse, mit Ausnahme von *Tadorna tadorna*, die Wildenten mit Ausnahme von *Somateria mollissima*, die Feld- und Waldhühner, die Strandläufer (*Calidris*), die Wasserläufer (*Tringa*), der Grosse Brachvogel, die Waldschnepfe und Bekassine, die Möwen und Seeschwalben, die Tauben und der Fischadler. Für alle diese Arten sind reichliche Schonzeiten vorgesehen. Bemerkenswert ist, dass die Schonzeit der Enten bereits am 1. Januar beginnt, sodass die Winterjagd auf dieses Federwild an den offenen Wasserstellen unterbunden ist. Vollkommen geschützt sind Birkhenne, Auerhenne und Trappenhenne. Für den Trappenhahn besteht eine Jagdzeit von nur

einem Monat. Dass auch dem Fischadler eine vom 1. März bis zum 31. Aug. reichende Schonzeit gewährt würde, darf als ein wichtiger Fortschritt auf dem Gebiete des Raubvogelschutzes gewertet werden.

Die Schutzbestimmungen enthalten weiterhin auch ein Verbot des Verkaufes und des Transportes der Vögel, ihrer Eier und Nester. Ausserdem gewährt sie den Polizeiorganen die Möglichkeit, die Präparatoren, Ausstopfer und Inhaber zoologischer Handlungen zu überwachen. Verboten ist weiterhin grundsätzlich die Verwendung künstlicher Lichtquellen zum Fangen und Erlegen von Vögeln aller Art, sowie der Fang und das Aufsammeln von toten Vögeln an Leuchttürmen während der Nacht.

Wichtig für den Schutz der Raubvögel ist es, dass künftig das Ausschreiben, Auszahlen und Inempfangnehmen von Prämien für den Abschuss von Raubvögeln untersagt ist. Auch wird den Raubvögeln in erster Linie das Verbot, Fanggeräte und Selbstschüsse auf erhöhten Punkten aufzustellen, zugute kommen. Zum Schutze der Bodenbrüter und Kleinvögel sind besondere Bestimmungen erlassen worden, nach denen es gestattet ist, unbeaufsichtigt umherlaufende Hunde und Katzen zu beseitigen.

Selbstverständlich ist in der Verordnung vorgesehen, dass in bestimmten Fällen, so namentlich zur Abwendung wesentlicher wirtschaftlicher Schäden, für Zucht- und Brutzwecke, zu wissenschaftlichen und Unterrichts- oder Lehrzwecken oder zur Stubenvogelhaltung, Ausnahmen bewilligt werden können.

Nach Erlass dieser Verordnung dürfte Preussen zu den Ländern gehören, in denen der gesetzliche Schutz der gesamten Vogelwelt weit gefördert ist.

Erwähnt sei schliesslich noch die Ausrüstung der Leuchttürme mit WEIGOLD'schen Vogelschutzlampen, die von dem Reichsverkehr-Ministerium während der letzten Jahre wiederum gefördert wurde. Zurzeit sind 8 Leuchttürme mit solchen Schutzlampen versehen.

---

# ÜBER DEN SCHUTZ UNSERER ZUGVÖGEL

von Titus Csörgey, Budapest.

Gelegentlich der internationalen Vogelschutz-Konferenz vom Jahre 1928 in Genf erhielt ich vom Präsidenten des Internationalen Komitees Herrn dr. G. T. PEARSON die Aufforderung einen Vortrag zu halten, welcher Daten und Vorschläge zu einem neuen europäischen Vogelschutzgesetz liefern sollte und zwar solche, welche weitergehend wären, als diejenigen der Internationalen Convention von Paris aus dem Jahre 1902. In diesem Vortrage betonte ich, dass unser jetzt gültiges ungarisches Vogelschutzgesetz auf Grund der Erfahrungen von nunmehr 26 Jahren verschiedener Ergänzungen und auch methodischer Abänderungen bedarf, weshalb ich unter anderen die folgenden Vorschläge machte:

1. Nach der Anregung von weiland STEPHAN V. CHERNEL, dem gewesenen Direktor des K. Ungarischen Ornithologischen Institutes sollte die methodische Abänderung durchgeführt werden, dass man an Stelle der langen und unübersichtlichen Liste der *geschützten* Vögel nur die wenigen *allbekanntesten* *schädlichen* Vögel anführen möge, welche man aus berechtigter Notwehr jederzeit, oder wenigstens zu gewissen Jahreszeiten vertilgen kann. Es würde dadurch jedenfalls die Kontrolle seitens der Behörden erleichtert.

2. Indem jedoch diese methodische Abänderung derzeit noch nicht durchgeführt ist, machte ich den Vorschlag, dass man die geschützten Arten durch *farbige Abbildungen* für die kontrollierenden Behörden und Organe erkenntlich mache, weil ohne dies die Kontrolle nicht den erwünschten Erfolg haben kann, einfach infolge der mangelhaften ornithologischen Kenntnisse der zuständigen Organe.

3. Von dieser eventuell auf internationale Kosten herausgebenden Bilder-Serie könnte man auch das hoffen, dass auch die Jäger seltener in ungewollten Konflikt mit dem Vogelschutz gelangen.

Im weiteren Verlaufe meines Vortrages berührte ich dann auch die *wichtigste Frage der Genfer Konferenz*: den Schutz der Zugvögel. Wie bekannt beschränkte sich die Pariser Con-

vention vom Jahre 1902 hauptsächlich auf den Schutz der autochthonen Vögel und vorwiegend auf landwirtschaftlicher Grundlage. Als ein weiterer Schritt hätte nun der Schutz der aus fremden Ländern einwandernden Vögel zu folgen und zwar auch auf naturschützerischer Grundlage. Diesbezüglich wären die auf der Londoner Konferenz vom Jahre 1927 gefassten Beschlüsse massgebend. Im Sinne dieser Beschlüsse war für mich die weitere Aufgabe einen modus vivendi für den Schutz der ungarischen Zugvögel zu finden. Indem die Massen der ungarischen Zugvögel teilweise nach, teilweise aber *durch Italien* ziehen, so musste ich bestrebt sein zwischen dem ungarischen Vogelschutz und dem italienischen Vogelfange irgend einen Ausgleich zu finden. Mit Hinsicht auf die Hindernisse, welche sich einer gänzlichen Einstellung des Vogelfanges in Italien entgegenwürfen, musste ich naturgemäss an eine auf Kompromiss beruhende Lösung der Frage denken. Die auf der schmalen italienischen Halbinsel sich anstauenden Zugvögel verursachen nämlich infolge ihrer Massen oftmals nicht zu unterschätzenden Schaden. Unter diesen schädlichen Vogelarten gibt es auch vielfach solche, welche in ihrer Heimat als nützliche Insektenfresser geschützt sind, jedoch auf ihrem Herbstzuge zum Beerenfressen gezwungen schädlich werden. Mit Hinsicht auf diesen Umstand machte ich den Antrag, dass man die Ernährung der nord- und mitteleuropäischen Vögel nicht nur in ihrer Heimat, sondern auch in ihren *Durchzugsgebieten und Winterquartieren* untersuchen resp. studieren solle. Als Resultat dieser Untersuchungen könnte für manche Arten die berechnete Notwehr für die südeuropäischen Völker festgestellt werden, wodurch dieselben von dem Vorwurfe des grund- und ursachelosen Vogelmordes befreit werden könnten. Als *Entgelt* könnte man dann fordern dass man alle diejenigen Vogelarten, welche in Südeuropa keinen nennenswerten Schaden verursachen, in Nord- und Mittel-Europa jedoch entweder ihrer landwirtschaftlichen Nützlichkeit wegen, oder als in ihrem Bestande bedrohten Arten sich eines besonderen Schutzes erfreuen, auch in den *Durchzugsgebieten und den Winterquartieren vollkommenen Schutz* geniessen sollen.

Auf Grund dieser Ausführungen möchte ich die folgenden beiden Probleme als die am dringendsten zu erledigenden bezeichnen:

1. Die Untersuchung der Ernährungsverhältnisse, also der landwirtschaftlichen Bedeutung unserer Zugvögel in den süd-europäischen Ländern.

2. Zusammenstellung derjenigen nord- und mitteleuropäischen Vogelarten, für jedes Land separat, welche derzeit in ihrem Bestande schon gefährdet sind, damit in deren Interesse spezielle Verfügungen getroffen werden können u. zwar nicht nur für die süd- sondern auch für die mittel- und west-europäischen Staaten mit Hinsicht auf die nordischen Vogelarten, welche in diesen Gebieten durchzuziehen pflegen.

Meinen Genfer Vortrag hielt ich noch in der Hoffnung, dass auf Grund meiner dortigen Vorschläge während der zwei Jahre, welche bis zur Zeit dieses Kongresses noch zur Verfügung standen, die Untersuchungen über die landwirtschaftliche Bedeutung begonnen, und auch die Listen derjenigen Vogelarten hier eingereicht werden könnten, welche von den einzelnen Ländern als eines besonderen Schutzes bedürftig vorgeschlagen werden, unter diesen besonders auch jene Arten, welche bisher unter die jagdbaren Vögel gehörten. In dieser Hoffnung bin ich jedoch getäuscht worden.

Aus den uns allen wohl bekannten Ursachen konnte die Besprechung der Vogelschutzfrage für diesen Kongress nicht in dem Masse vorbereitet werden, dass man schon jetzt an einen weiteren Ausbau der Pariser Convention schreiten könnte.

Indessen ist es mir jedoch möglich auch von einigen erfreulichen Momenten zu berichten, und zwar in erster Linie von den Verhandlungen, welche ich als Vertreter der ungarischen Vogelschutzbestrebungen mit den Delegierten des uns am meisten interessierenden Italiens führte. Während dieser Verhandlungen fand ich so viel Verständnis und guten Willen, dass ich begründete Hoffnung hege den oben erwähnten ungarisch-italienischen Kompromiss unter Dach bringen zu können. Das seine zweite Renaissance erlebende Italien kann auch auf dem Gebiete des Vogelschutzes erfreuliche Fortschritte aufweisen. Wie mir von Professor Dr. A. GHIGI mitgeteilt wurde, wird das nächstens erscheinende neue Jagdgesetz auch die Jagd und den Fang der Kleinvögel regeln und wurde auf diesem Gebiete *bis an die äusserste Grenze* gegangen, welche die speziellen italienischen Verhältnisse derzeit zulassen. Dieses Ge-

setz sichert hiemit alle Errungenschaften gesetzkräftig, welche in den letzten Jahren als Verordnungen erschienen. Diejenigen Verhandlungen, welche ich nächstens mit dem führenden italienischen Ornithologen CONTE ARRIGONI DEGLI ODDI einzuleiten gedenke, haben gründliche Aussicht die italienischen und ungarischen Interessen einer weiteren Übereinstimmung entgegenzuführen.

Italien zeigte in dieser Frage ein solches Entgegenkommen und ein solches Beispiel, welches hoffentlich auch andere süd-europäische Staaten zum Nachahmen anregen werden.

Meine Ansprache möchte ich mit *dem Ersuchen* schliessen, dass jeder europäische Staat *je eher* die Liste derjenigen Vogelarten zusammenstellen möge, welche auf dem gegebenen Gebiete die schutzbedürftigsten sind. Dies wäre der erste Schritt den europäischen Vogelschutz trotz den zwei verlorenen Jahren den Anforderungen unserer jetzigen Zeit entsprechend einen weiteren Schritt vorwärts zu bringen.

---

## ADLERSCHUTZ IN DER SCHWEIZ

von Dr. L. Pittet.

Nachdem, im Jahre 1886, der letzte Lämmergeier, in einem für Füchse gestellten Schlageisen, in der Nähe vom Bad Leuk, im Kanton Wallis, sein Leben auf eine grausame Weise lassen musste, sind alle Freunde der Natur in der Schweiz bemüht gewesen, den stolzen Ritter ihrer Berge, den Steinadler, vor einem ähnlichen Schicksal zu bewahren. Aber, es gelang ihnen erst im Jahre 1925, bei der Verfassung des jetzigen, eidgenössischen Jagdgesetzes über Jagd und Vogelschutz, diesbezügliche, schützerische Bestimmungen durchzusetzen. Dieses bezeichnet den Adler als „jagdbaren Vogel“, d.h. als einen Vogel der, in einer bestimmten Jahreszeit, die nicht 4 Monate übersteigen darf, ausschliesslich durch Jagdberechtigte mit der Feuerwaffe erlegt werden kann. Er darf demnach, bei einer Straffe von 50 bis 600 F., am Horste nicht gefangen oder erlegt werden, es sei denn auf besondere Ermächtigung hin, wenn er in Überzahl auftreten sollte. Nur wo er einen erheblichen Schaden verursacht, sind die Kantone berechtigt, ausserordentliche Massregeln gegen ihn anzuordnen.

Trotzdem haben wir das Gefühl, dass die Adler der Schweiz langsam, aber beständig abnehmen. Zwar bestätigten die Berichte der Hüter der Bannbezirke die Anwesenheit einer ansehnlichen Anzahl Adler, Klagen von Schafhirten über den angeblichen, zugefügten Schaden werden immer noch laut und die Jäger beschuldigen den schönen Vogel, den Wildstand an manchen Orten zu gefährden und zahlreiche Gamsen und Rehekitzen, Schneehasen und besonders viele Murmeltiere zu rauben. Zwar haben sich letztere in mehreren Bannbezirken in so auffallender Weise vermehrt, dass eine Reduktion ihrer Zahl geradezu wünschenswert erscheint und sie einigen wenigen Adlern sehr gut als Beute dienen können.

Überhaupt geben die Berichte der Beaufsichtigungsorgane fast immer eine zu grosse Zahl von anwesenden Adlern an. Diese müssen meistens sehr grosse Gebiete überfliegen, um ein Aas zu entdecken oder um einen Fang zu machen und dabei passierte es öfters dass dasselbe Exemplar zweimal gezählt

wird. Dazu kommt es, dass die Jagdhüter alle Mittel in Anwendung bringen, um die behörderliche Erlaubnisse zu erlangen, einen sog. überzähligen König der Lüfte zu erlegen. Dadurch wird ihre Jagdlust befriedigt und dazu noch die Möglichkeit geschaffen, von dem Präparator 100 bis 150 F. zu erhalten, was eine angenehme Zulage zu dem mageren Lohn bildet.

Auffallend ist es, dass gerade in den Gegenden wo der Adler als relativ zahlreich angegeben wurde, wie z.B. in dem eidg. Bannbezirk der Grauen Hörner im Kant. St. Gallen und im National Park in Graubünden, von 10 bekannten und von Hern CARL STEMLER in Frühling 1929 kontrollierten Horsten, nicht ein einziger besetzt war. Man wäre geneigt diese bedauernswerte Erscheinung mit der scharfen Kälte des vorletzten Winters im Zusammenhang zu bringen, wenn die Jagdhüter des Berner Oberlandes nicht weniger als 5 besetzte Horste, mit einer Gesamtzahl von nicht weniger als 23 alten und jungen Adlern gemeldet hätten.

Wir sind im Laufe mehrjähriger Erforschung des Adlerschutzes zu der Überzeugung gekommen, dass es nur möglich ist, die schönste lebendige Zierde unserer Alpen vor dem Untergang zu retten, wenn wir dem Adler während der Nistzeit einen unbedingten Schutz gewähren. Sowohl am Horst als auch in der Zeit wo die Jungen ernährt werden, wird fast immer das für die Erhaltung der Art viel wertvollere, relativ auch seltenere Weibchen erlegt. Dann geht die ganze Brut verloren, weil das Männchen nur Beute einfängt, aber nicht im Stande ist, dieselbe zu zerteilen, um die Jungen im Neste zu füttern.

Wir haben diese Anschauungsweise der Direktion des eidg. Dept. des Innern in einem Berichte ausgedrückt. Es freut uns mitteilen zu können, dass, seitdem, zwei an den Kantonen erteilte Erlaubnisse, Adler in den eidg. Bannbezirken zu erlegen, zurückgezogen und zwei neue Gesuche um die Erlangung derselben Ermächtigung abgewiesen worden sind.

---

## LA DIMINUTION DES OISEAUX DE PROIE EN SUISSE

par Dr. L. Pittet.

En Suisse comme ailleurs, le nombre des oiseaux a, depuis 50 ans, plus ou moins, mais toujours considérablement diminué, à l'exception de la corneille noire, du moineau, du grèbe cornu et en particulier de la foulque.

Encore dans les années 70 à 80, de nombreux vols, composés de centaines de petits échassiers (surtout des *Tringidés* et des *Totamidés*) animaient les grèves du littoral méridional du lac de Neuchâtel. Actuellement les „bécasseaux" ne se trouvent plus qu'isolés ou en petits groupes. Il nous est arrivé maintes fois de nous rendre dans la vallée de la Broye pour observer les migrations. Depuis le point du jour jusqu'à onze heures des vols de ramiers de 50 à 200 individus se succédaient sans interruption. Actuellement c'est à peine si on en voit encore quelques uns. A certains jours, il y avait aussi des passages considérables de buses. Celui qui écrit ces lignes, se rappelle en avoir comptées, au même instant, quarante qui majestueusement planaient à une grande hauteur, vers le N-E. Cette même vallée et aussi la contrée située entre les lacs de Neuchâtel, Morat et Bienné étaient renommés pour ses passages de caille et de roi de cailles. Le résultat de la chasse dépendrait beaucoup des conditions météorologiques: il était meilleur lorsque le mois de septembre était pluvieux parce que le vent contraire d'ouest ralentissait le cours des voyages et augmentait le nombre des atterrissements. Une fois on y tirait, chaque année, jusqu'à dix mille cailles et quinze cents râles de genêt; actuellement tout au plus une centaine de cailles et quelques rares rois de cailles.

Cette lamentable diminution s'explique aisément. Le bouleversement de la face de la terre par l'exploitation intensive de l'agriculture moderne et aussi l'appât du gain d'une population toujours plus dense en sont les principales causes.

Cependant, il existe encore une autre catégorie d'oiseaux dont le nombre a diminué d'une manière inquiétante au cours des derniers vingt ans, quoique leurs dépouilles ne servent ni à

l'alimentation, ni à la mode et quoique les progrès de la civilisation ne leur aient pas encore ravi la possibilité de se multiplier.

Nous voulons parler des chevaliers de l'air, de nos amis les oiseaux de proie, victimes de l'ignorance et de la prévention des gens, incapables d'apprécier leurs mérites, leur utilité et leur raison d'être. Ces gens ne savent pas que les oiseaux de proie sont appelés à maintenir l'équilibre naturel, établi au cours de millions d'années, au prix de monstrueuses hécatombes.

En Suisse, cette nécessité de protéger les tyrans de l'air est déjà exprimée dans la Loi fédérale sur la chasse et la protection des oiseaux, actuellement en vigueur depuis le 1er janvier 1926. Aux termes de cette loi tous les oiseaux de proie sont considérés comme oiseaux protégés, sauf l'aigle (auquel des mesures spéciales sont applicables), le grand et le petit épervier, le hobereau et le faucon pèlerin, qui peuvent être abattus au moyen d'une arme à feu, mais seulement par des personnes possédant le droit de chasse et à l'époque de la chasse ou encore par des personnes munies d'une autorisation spéciale, lorsque des dommages appréciables ont été causés.

Malheureusement, cette même loi autorise les cantons de payer des primes pour l'abattage des cinq espèces sus-nommées. Les chasseurs eux-mêmes sont pour la plupart parfaitement incapables de distinguer entre une buse protégée et un grand épervier ou entre une crécerelle et un petit épervier. Ils considèrent tous les oiseaux de proie comme dangereux pour le gibier — même ceux qui se nourrissent exclusivement de souris — et se font un devoir de tirer sur tous ceux qui passent à leur portée.

A part cela, il est avéré que très peu de préfectures possèdent seulement un fonctionnaire, capable de faire une différence entre un oiseau protégé et un autre qui ne l'est pas et qu'il est souvent arrivé que des primes aient été payées au lieu d'imposer une amende bien méritée.

Concevant les graves inconvénients de la législation actuelle, le Comité national suisse pour la protection des oiseaux a rédigé une pétition, demandant une révision partielle de la loi en vigueur. Désirant retirer une fois pour toutes aux détenteurs du droit de chasse, la faculté de massacrer des oiseaux qu'ils ne connaissent pas, il propose de considérer tous les oiseaux de proie, sans exception, comme oiseau protégé, en autorisant cependant les cantons de procéder à l'abattage d'un nombre

limité d'aigles, d'autours, d'éperviers et de faucons pèlerins par des personnes munies du droit de chasse, mais seulement à l'endroit et à l'époque ou ceux-ci causeraient un dommage appréciable. Cette pétition, munie des signatures de 30 Membres des Chambres fédérales, a été adressée au Conseil fédéral.

---

# LA PROTECTION DES OISEAUX EN BELGIQUE

par la Marquise de Pierre

Présidente de la Ligue Belge pour la Protection  
des Oiseaux.

En 1902, la Belgique signait la Convention Internationale de Paris pour la Protection des Oiseaux.

L'article 3 en est ainsi conçu:

Seront prohibés la pose et l'emploi des pièges, cages, filets, lacets, gluaux et de tous autres moyens quelconques ayant pour objet de faciliter la capture ou la destruction en masse des oiseaux.

Et l'article 10 de cette même convention ajoute:

„Les Hautes Parties contractantes prendront des mesures propres à mettre leur législation en accord avec les dispositions de la présente Convention, dans un délai de 3 ans à partir du jour de la signature de la Convention.”

Depuis plus d'un quart de siècle, toute espèce de tenderie devrait donc être interdite en Belgique et l'on y pratique encore la tenderie au lacet et la tenderie au filet.

Au nom de la Ligue Belge pour la Protection des Oiseaux j'émetts donc le voeu suivant:

Que les stipulations de la Convention Internationale de 1902 soient rigoureusement observées en tous les pays signataires, particulièrement en ce qui concerne l'article 3.

---

## ZUR FRAGE DER STUBENVOGEL- LIEBHABEREI.

von Titus Csörgy, Budapest.

Diese Frage gehört ebenfalls zu denjenigen, welche während den seit der Pariser Convention verflossenen 28 Jahren nicht zur allgemeinen Befriedigung gelöst werden konnten. Der 7-te § der erwähnten Convention gestattet zwar, dass freilebende Vögel unter gewissen Bedingungen gefangen, feilgeboten und in Käfigen gehalten werden können, doch zeigten sich in der Auffassung einzelner Kreise in dieser Frage grosse Differenzen, welche bislang nicht ausgeglichen werden konnten. Gegen das Halten der Stubenvögel spricht die Besorgniss, dass beim Fang und Feilbieten der in Betracht kommenden Vögel den verschiedensten Missbräuchen Tür und Tor offensteht, ebenso die Auffassung tierschützerischer Kreise, welche das Halten von Stubenvögeln als Tierquälerei dahinstellen und von dem freien Vogelfange eine Verrohung des Gemüts der Jugend befürchten.

Diesen Besorgnissen gegenüber steht die Tatsache, dass zur Liebe zum Vogel und dem aus demselben sprossenden Schutze desselben in erster Linie die Kenntnis der Vogelwelt gehört. Diese Kenntnis wird jedoch durch das Verbot der Stubenvogelhaltung ernstlich verhindert. Es ist ferner unläugbar, dass diejenigen, welche Gelegenheit hatten einen Käfigvogel liebgewinnen, diese ihre Liebe auch auf die freilebenden Vögel zu übertragen pflegen. Nimmt man noch hinzu, dass der gutgepflegte Stubenvogel sein Wohlbefinden durch fleissiges Singen beweist und in der Gefangenschaft zum mindesten so langlebig ist, als sein freilebender, aber tausendfachen Gefahren ausgesetzter Artgenosse, dann die grosse erzieherische Wirkung, welche die Vogelpflege und das Befassen mit der Vogelwelt im jugendlichen Gemüte hervorruft, und zieht man schliesslich die wissenschaftlichen Studien in Betracht, welche nur an Käfigvögeln gemacht werden können, so fällt all dies so schwer in die Wagschale, dass sich dieselbe unbedingt zu Gunsten der Stubenvogelhaltung zuneigt.

Eine ganz andere Frage ist nun die, wie man das Freimachen der Stubenvogelhaltung mit dem geringsten Risiko durchführen könnte? Diesbezüglich können keine Schablone aufgestellt werden, weil sich die Regelung den speziellen Verhältnissen der einzelnen Länder anpassen muss. Es muss hier in Betracht gezogen werden in welchem Masse die Stubenvogelliebhabelei im betreffenden Lande in früheren Zeiten verbreitet war, auf welchen Bedarf man daher zu rechnen hat und in welchem Masse die Gefahr besteht, dass man Stubenvögel in das Ausland schmuggelt?

Für Ungarn ist z.B. gerade die letzte Frage die wichtigste. Bei uns war die Stubenvogelliebhabelei auch früher nicht besonders verbreitet, so dass bei Vereitelung des Schmuggels die Deckung des inneren Bedarfs keine wesentliche Gefährdung unserer heimischen Vogelwelt bedeuten würde. Trotz diesen Verhältnissen möchte ich jedoch vorläufig nur eine partielle Lösung der Frage empfehlen, u. zwar in der Weise, dass versuchsweise zuerst nur das Halten einiger Arten gestattet würde. Es wären dies diejenigen Arten, welche in Ungarn noch in grosser Anzahl vorhanden und leicht zu halten sind, aber trotzdem durch ihr anziehendes Wesen den Menschen ergötzen und fesseln. Solche Arten wären: *Turdus merula*, *Sturnus vulgaris*, *Alauda arvensis* und *Chrysomitris spinus* in erster Linie; dann *Pyrrhula rubicilla*, *Ligurinus chloris* und eventuell *Carduelis elegans* in zweiter Linie. *Turdus merula* wählte ich deshalb, weil sich dieselbe in den letzten Jahren derart vermehrte, dass sie an vielen Stellen schon lästig wird.

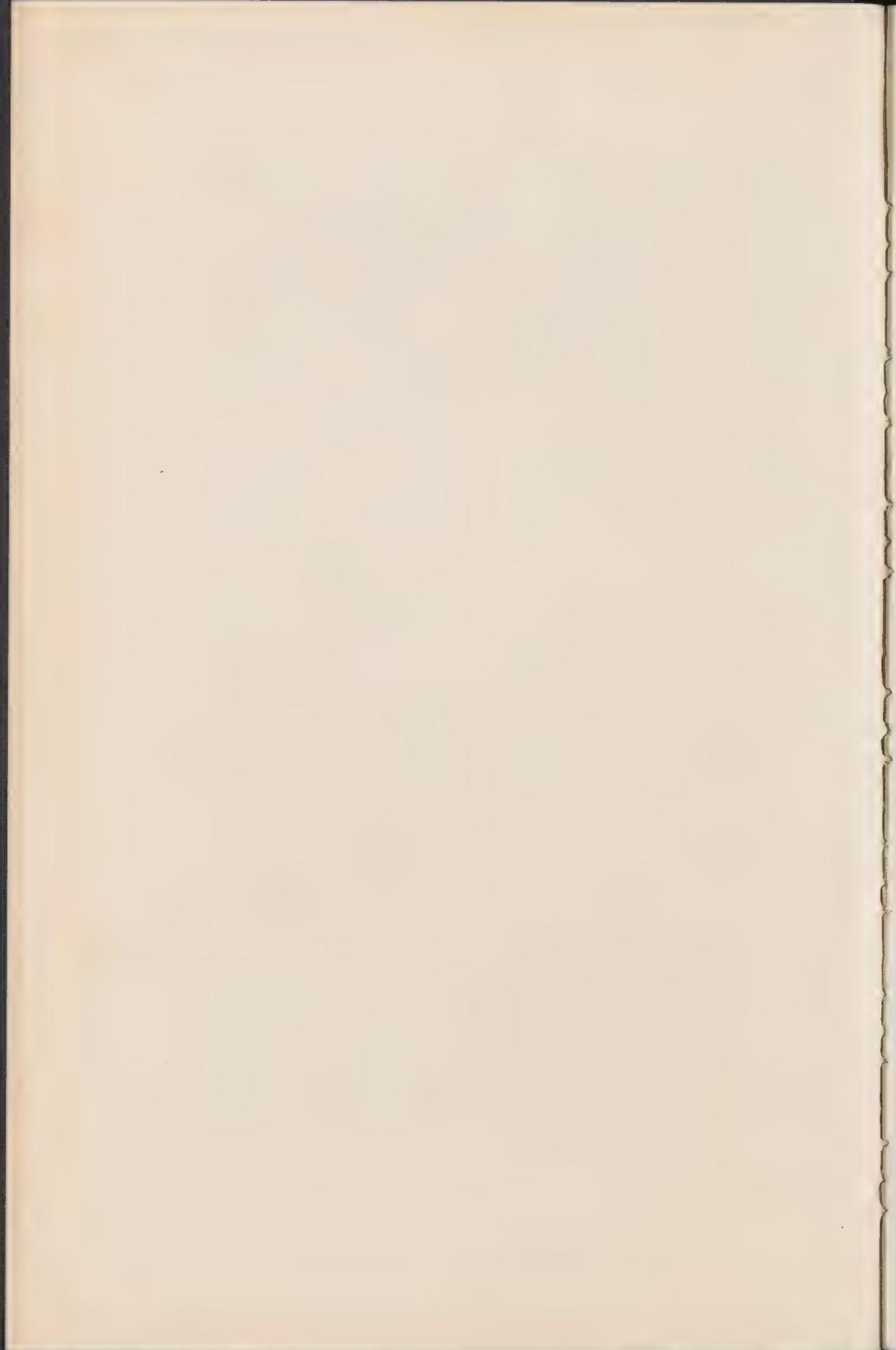
Das Halten der hier nicht angeführten Arten wird zwecks wissenschaftlichen Studien auch schon durch entsprechende Verordnungen des bestehenden Vogelschutzgesetzes ermöglicht.

Missbräuchen vorbeugende Massregeln wären etwa die folgenden: obligatorisch vorgeschriebene Form der Käfige mit Mindestmassen für die betreffende Arten; Bestimmung der Fanggebiete mit Rücksicht auf deren Entfernung von den Städten. Die Gestattung des Fanges ausschliesslich von Personen, welche eine behördliche Lizenz dazu haben und schliesslich das Verkaufen ausschliesslich durch berufsmässige Händler, welche durch die Behörden leicht und bei jeder Zeit kontrolliert werden können. Der Kauf direkt von den Fängern wäre strengstens untersagt.

Auf diese Weise glaube ich es erreichen zu können, dass unsere Vogelliebhaber auf legalem Wege ihre Lieblinge erwerben können, dass sie also nicht mit Umgehung und Verletzung der bestehenden Gesetze ihren Bedarf decken müssen, wie dies leider jetzt vielfach zu beobachten ist.

Die Stubenvogelliebhabelei scheint überall im Wachsen zu sein, so dass man im Rahmen der neuen Vogelschutzgesetze sich mit dieser Frage ernstlich befassen muss. Die ist auch die Ursache davon, dass ich dieselbe hier in aller Kürze auf Grund der ungarischen Verhältnisse zur Sprache brachte.

---

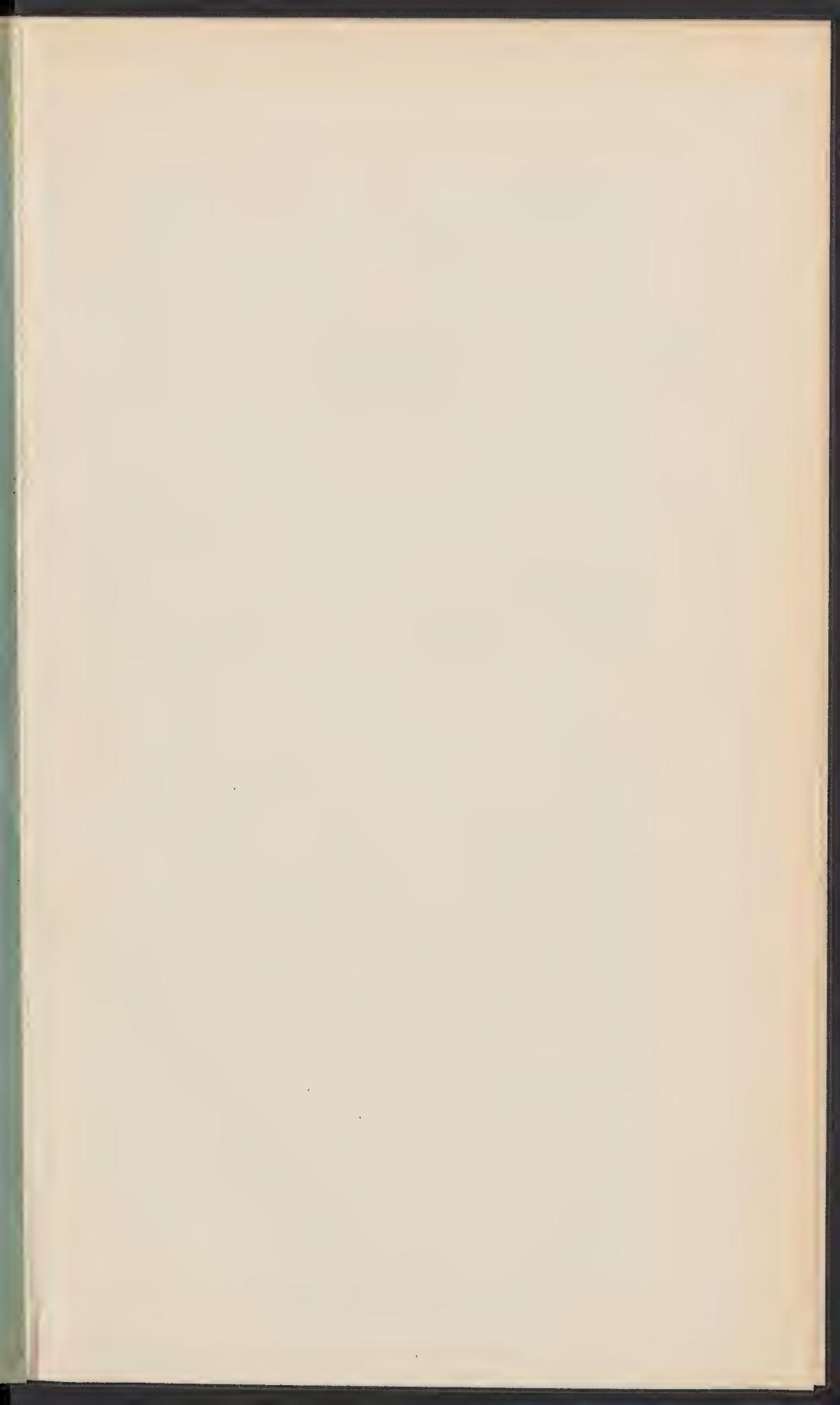




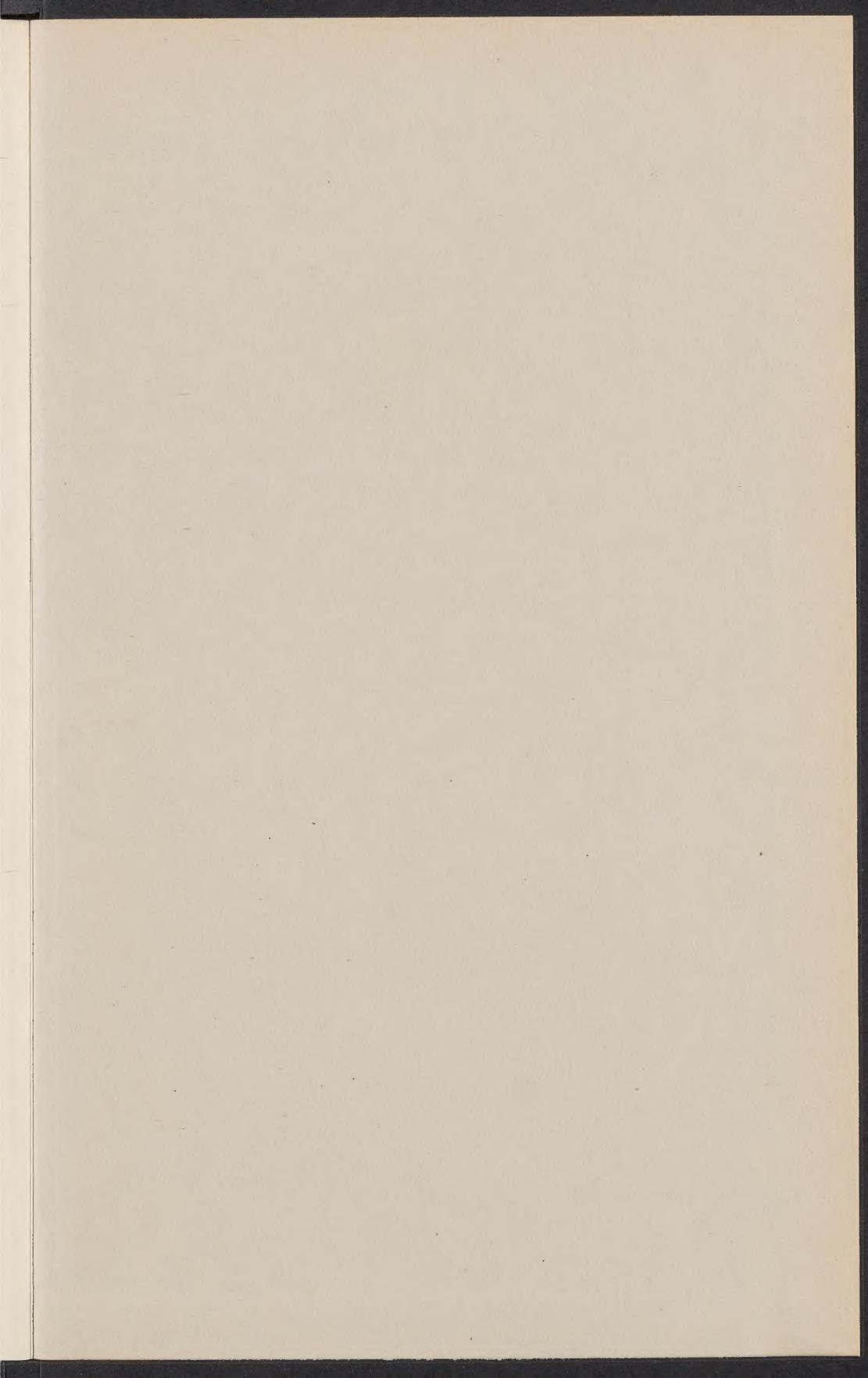
---

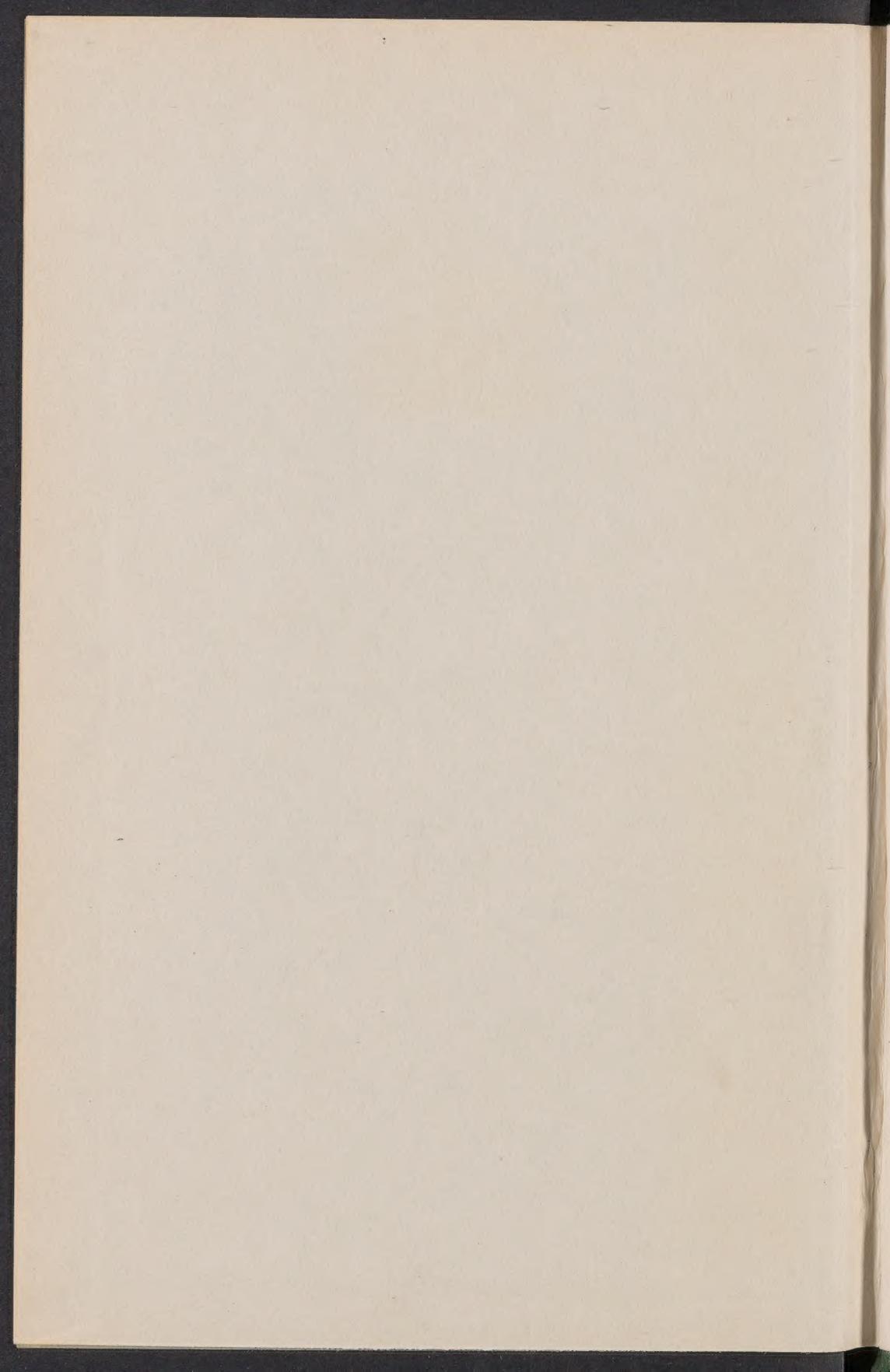
Published by  
N.V. Drukkertij en Uitgeverij v/h. C. de Boer Jr.,  
Den Helder (Holland).

---









Date Due

--	--



QL671 .I7 1930  
Proceedings of the VIIIth Internatio  
Harvard MCZ Library AEO1193



3 2044 062 349 147

